

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовительных и
деревообрабатывающих производств**

Направление подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств»

Направленность (профиль) Цифровые технологии проектирования и
производства продукции из древесины

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (уровень бакалавриата)», утвержденному Министерством образования и науки РФ 26.07.2017 г. № 698.

Разработал: Данилов Ю.П., доц., к.т.н.,

Рецензент: Федотов А.А., доц., к.т.н., доц.

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры №7 от 31 мая 2023 г.

Переутверждено

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры № от г.

Переутверждено

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры № от г.

Переутверждено

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры № от г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: научить применять современные методы моделирования и оптимизации для обоснования решения при реализации технических и организационных задач. В процессе изучения дисциплины студент готовится использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров процессов и оборудования, осуществлять и корректировать технологические процессы на деревоперерабатывающих производствах, выбирать и применять соответствующие методы моделирования механических и физико-химических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, а также овладевает владеть методами комплексного исследования технологических процессов, учитывающих принципы энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды.

Задачи дисциплины: формирование знаний, развитие умений и навыков, необходимых для применения в инженерной практике математических методов при для решении наиболее распространенных задач, возникающих в деревообрабатывающей промышленности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

- знать:
 - основные теоретические сведения, позволяющие строить математические модели технологических процессов, современные методы построения математических моделей технологических процессов;
 - основные типы задач, решаемые в деревообрабатывающей промышленности;
 - современные методы построения математических моделей технологических процессов;
- уметь:
 - составлять модели задач транспортного типа, формирования производственной программы предприятий, планирования раскроя круглых и листовых древесных материалов и ряда других задач линейного программирования ;
 - вручную решать эти задачи при небольшой их размерности;
 - решать эти задачи с помощью стандартных программ на ЭВМ;
 - владеть:
 - навыками построения математических моделей объектов исследований в деревообработке, проведения расчетов оптимальных режимов работы оборудования, составления оптимальных планов раскроя сырья, рационального планирования комплекса проектов и др. инженерно-технических задач.

У выпускника после изучения дисциплины должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

- **ПК-2** – Способность к моделированию и конструированию изделия по индивидуальным заказам и для серийного производства с использованием систем автоматизированного проектирования.
- **ИПК-2.1.2** знает основные требования, которые необходимо учитывать в процессе проектирования изделий деревообработки и мебели (функциональные, технико-конструктивные, эргономические, эстетические, физиологические);
- **ИПК-2.2.3** Умеет пользоваться основными графическими компьютерными программами и программами моделирования
- **ОПК-7** – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- **ИОПК-7.3** Иметь навыки работы с современным общесистемным и офисным программным обеспечением, в т.ч. отечественного производства.

В ходе изучения дисциплины со студентами проводится воспитательная работа – научно-образовательное воспитание посредством содержания дисциплины и вовлечения их в научную работу.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, Б1.В.13. Изучается на очной форме обучения в 6 семестре.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: «Математика», «Технология лесопиления», «Гидротермическая обработка и консервирование древесины», «Проектная деятельность», «Технология деревообрабатывающих производств», «Технология изделий из древесины» .

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: «Проектирование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», а также в ходе выполнения и защиты ВКР

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	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3	-	-
Общая трудоемкость в часах	108	-	-
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	50,25	-	-
Лекции	34	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	16	-	-
Самостоятельная работа в часах	57,75	-	-
Форма промежуточной аттестации	зачет	-	-

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	34	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятий	16	-	-
Консультации		-	-
Зачет/зачеты	0,25	-	-
Экзамен/экзамены		-	-
Курсовые работы	-	-	-
Курсовые проекты	-	-	-
Всего	50,25	-	-

* Консультации рассчитываются как отношение числа часов индивидуальной работы (5% от числа лекций) к числу студентов

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

(разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
6 семестр						
1	Раздел 1. Введение. Необходимость применения математических методов управления технологическими процессами и производственными комплексами.	0,16/6	4	-	-	2
2	Раздел 2. Математическое моделирование и оптимизация процессов в деревообработке с применением методов линейного программирования (ЛП).	3,82/101,75	30	-	16	55,75
3	Зачет	0,02/0,25				
	Итого:	3/108	34	-	16	57,75

5.2. Содержание:

Раздел 1. Введение. Необходимость применения математических методов управления технологическими процессами и производственными комплексами. (4 часа)

Введение. Необходимость применения математических методов управления технологическими процессами и производственными комплексами. Оптимальное управление, математическое моделирование и оптимизация процессов.

Задачи оптимизации в деревообработке. Основные понятия. Оптимизация, исследование операций, определение, область применения, предмет изучения, основные понятия.

Моделирование, методы моделирования. Модель и их классификация. Объекты оптимизации и их классификация. Общая постановка задач оптимизации. Критерий оптимизации: требования предъявляемые к критерию оптимизации, классификация критериев оптимизации. Приведенный доход и другие критерии оптимизации. Различные подходы к решению многокритериальных задач.

Раздел 2. Математическое моделирование и оптимизация процессов в деревообработке с применением методов линейного программирования (ЛП).

Математическое моделирование и оптимизация процессов в деревообработке с применением методов линейного программирования.

Общая характеристика задач ЛП. Преимущества и недостатки метода ЛП. Геометрическая интерпретация решения задач ЛП. Транспортная задача ЛП, открытая и закрытая задачи. Разновидности транспортной задачи: о загрузке оборудования, о назначениях, с условным дефицитом, о загрузке рюкзака, с запасами, о назначениях, о раскрое пиловочного сырья и их применение в лесной и деревообрабатывающей

промышленности.

Послеоптимизационный анализ решения задачи (ПАРЗ). Необходимость и цели ПАРЗ. Методика ПАРЗ ЛП. Теневые цены, маргинальные оценки, пределы устойчивости базисного решения. Вывод о путях дальнейшего улучшения оптимального решения.

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	Раздел 1. Введение. Необходимость применения математических методов управления технологическими процессами и производственным и комплексами.	Изучение материалов лекций, литературных источников	2	В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной (п.1,2,3) и дополнительной литературы (п.1 ,2,3,4), необходимой для освоения дисциплины, по дисциплине, а также свободный поиск в интернете через электронные библиотечные системы: 1. ЭБС «Лань» 2. ЭБС «Университетская библиотека online» 3. ЭБС «Znanium»	Фронтальный опрос
2	Раздел 2. Математическое моделирование и оптимизация процессов в деревообработке с применением методов линейного программирования (ЛП).	Изучение материалов лекций, литературных источников и подготовка к лабораторным работам	55,75	В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной (пп.1, 2, 3) и дополнительной литературы (п.2,3,4), необходимой для освоения дисциплины, по дисциплине, а также свободный поиск в интернете через электронные библиотечные системы: 1. ЭБС «Лань» 2. ЭБС «Университетская библиотека online» 3. ЭБС «Znanium»	Проверка домашних заданий, контрольные работы, фронтальный опрос
3	Зачет	Изучение материалов лекций, литературных источников и подготовка к лабораторным работам	0,25	В процессе подготовки к зачету необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной (пп.1, 2, 3) и дополнительной литературы (п.2,3,4), необходимой для освоения дисциплины, по дисциплине, а также свободный поиск в интернете через электронные библиотечные системы:	

				1. ЭБС «Лань» 2. ЭБС «Университетская библиотека online» 3. ЭБС «Znanium»	
	ИТОГО		57,75		

6.2. Тематика и задания для практических занятий (в плане отсутствуют)

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Решение распределительной задачи ЛП с помощью пакета EXCELL – 4 час.
2. Классическая транспортная задача ЛП – 2 час.
3. Задача планирования производства с условным дефицитом – 2 час.
4. Задача планирования производства с запасами – 2 час.
5. Задача ЛП о загрузке оборудования – 2 час.
6. Задачи планирования загрузки транспортного средства – 2 час
7. Задача о назначениях – 2 час

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии – в плане нет

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

А) Основная литература:

1. Пижурин А.А., Розенблит М.С. Основы моделирования и оптимизации процессов деревообработки: Учебник для вузов. М.: Лесная промышленность, 1988 Учебник для вузов. Кол-во в библиотеке 104 экз.
2. Данилов Ю.П., Хохлова Е.С. Моделирование и оптимизация процессов деревообработки. Сборник задач – Ч.1 Распределительные задачи Изд-во КГТУ, 2005 - - 40 с. Учебное пособие Кол-во в библиотеке 50 экз.
3. Пижурин А.А. Моделирование и оптимизация процессов деревообработки [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Пижурин. — 2-е изд., испр. – М. : ИНФРА-М, 2018. — 259 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=814553>

Б) Дополнительная литература:

1. Баканов М.И. Теория экономического анализа М.: Финансы и статистика, Учебник для вузов. 2006 – 416 с. Кол-во в библиотеке 29 экз.
2. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах М.: Высшая школа, Учебное пособие для вузов, 2005 - 317 с. Кол-во в библиотеке 9 экз.
3. Данилов Ю.П., Тихомиров Л.А. Решение распределительной задачи ЛП с помощью пакета EXCELL 2006. Метод. указания Кол-во в библиотеке 30 экз.
4. Данилов Ю.П. Моделирование и оптимизация процессов [Электронный ресурс] : транспортные задачи : учеб. метод. пособие / Ю. П. Данилов ; М-во образования и науки РФ, Костром. гос. ун-т. - Электрон. текст. данные. - Кострома : КГУ, 2017. - 47 с. - Загл. с экрана. - ISSN 978-5-8285-0907-2 : Б. ц. – ЭБ

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

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации
3. Сайт WWW. WOOD. RU.
4. Онлайн-калькулятор Math [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа : https://math.semestr.ru/transp/transp_lectures.php (дата обращения: 28.10.2017).

Электронные библиотечные системы:

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

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

Лаборатория Моделирования технологических процессов Д-105 имеет в составе следующее оборудование:

- компьютеры 8 шт.

Необходимое программное обеспечение: пакет прикладных программ MS EXCELL.