

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 09 июня _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Методы моделирования технологий лесного комплекса

Закреплена за кафедрой **Базовая кафедра Воспроизводства и переработки
лесных ресурсов**

Учебный план g150402_23 ОЛК.plx
Направление подготовки 15.04.02 Технологические
машины и оборудование

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	14	14	14	14
В том числе в форме практ.подготовки	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Степанищева Марина Викторовна; д.т.н., проф., Иванов Виктор Александрович

Рабочая программа дисциплины

Методы моделирования технологий лесного комплекса

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование
утвержденного приказом ректора от 22.02.2023 № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Протокол от 25 апреля 2023 г. №12

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Гарус И.А.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А.

11 мая 2023 г. протокол №09

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Иванов В.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации 20
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

15.04.02

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

15.04.02

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучить методы моделирования технологий лесного комплекса.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Научно-исследовательская работа
2.1.2	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента*
2.1.3	Современные проблемы науки и производства в области технологии машиностроения
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование динамических процессов машин и оборудования лесного комплекса
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен организовывать и выполнять научные исследования технологических процессов, машин и оборудования лесного комплекса

Индикатор 1	ПК-1.4. Владеет навыками обоснования и формирования программ проведения научных исследований в сфере лесного комплекса.
-------------	---

ПК-2: Способен анализировать, обобщать и представлять результаты научных исследований

Индикатор 1	ПК-2.4. Определяет область применения и (или) внедрения результатов проведенных научных исследований.
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	программы проведения научных исследований в сфере лесного комплекса; область применения и (или) внедрения результатов проведенных научных исследований;
3.2	Уметь:
3.2.1	формировать программ проведения научных исследований в сфере лесного комплекса; применять результаты проведенных научных исследований; применять результаты проведенных научных исследований;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками обоснования и формирования программ проведения научных исследований в сфере лесного комплекса; навыками применения и (или) внедрения результатов проведенных научных исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Методы моделирования технологий лесного комплекса						
1.1	Лек	Математическое моделирование и оптимизация технологий лесозаготовок.	3	9	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	3	Лекция-беседа. ПК-1.4.
1.2	Пр	Начальные и конечные процессы - координаты, объем, размеры, скоростные режимы обработки и перемещения конечного лесопродукта.	3	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	2	Работа в малых группах. ПК-2.4.
1.3	Пр	Сущность задач оптимизации проектирования и управления объектами лесозаготовок.	3	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	2	Работа в малых группах. ПК-2.4.
1.4	Пр	Определение способов учета неопределенности целей посредством свертки критериев.	3	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	1	Работа в малых группах. ПК-2.4.

1.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям.	3	30	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.4., ПК-2.4.
1.6	Лек	Повышение эффективности лесопромышленного производства. Моделирование и программирование технологических процессов.	3	8	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	3	Лекция-беседа. ПК-1.4.
1.7	Пр	Определение методики моделирования и оптимизации объектов лесозаготовок.	3	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	1	Работа в малых группах. ПК-2.4.
1.8	Пр	Определение возмущающей силы со стороны рубильного устройства.	3	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	1	Работа в малых группах. ПК-2.4.
1.9	Пр	Определить ограничения для следующих объектов: процесс валки-пакетирования деревьев. Процесс сортировки на продольных сортировочных транспортерах.	3	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	1	Работа в малых группах. ПК-2.4.
1.10	Ср	Подготовка к практическим занятиям.	3	30	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.4., ПК-2.4.
1.11	Ср	Подготовка к зачету.	3	10	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.4., ПК-2.4.
1.12	Зачёт		3	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.4., ПК-2.4.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Практическое занятие №1 Начальные и конечные процессы - координаты, объем, размеры, скоростные режимы обработки и перемещения конечного лесопродукта.

Цель работы:

Изучить процессы - координаты, объем, размеры, скоростные режимы обработки и перемещения конечного лесопродукта.

Вопросы для самопроверки

1. Задачи оптимизации, поставленные по любому объекту лесозаготовок.
2. Характеристика и описание лесопромышленных объектов в моделях задач оптимизации.
3. Классификация методов оптимизации.
4. Как определить экстремум функции $f(x)$.

Практическое занятие №2. Сущность задач оптимизации проектирования и управления объектами лесозаготовок.

Цель работы:

Изучить случаи, в зависимости от целей и задач оптимизации, факторы состояния, управления и качества.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое оптимальное управление?
2. Графический пример сути задачи оптимизации для целевой функции суммарных приведенных затрат.
3. Сущность задач оптимизации проектирования и управления объектами лесозаготовок.

4. Какова постановка задачи оптимизации?

Практическое занятие №3. Определение способов учета неопределенности целей посредством свертки критериев.

Цель работы:

Изучить возможность работы манипулятора в различных условиях эксплуатации.

Вопросы для самопроверки

1. Какова процедура свертки критериев.
2. Какова проблема неопределенности целей.
3. Происхождение неопределенности.
4. Способы учета неопределенности целей посредством свертки критериев.

Практическое занятие №4. Определение методики моделирования и оптимизации объектов лесозаготовок.

Цель работы:

Изучить методики моделирования и оптимизации объектов лесозаготовок.

Вопросы для самопроверки

1. Примеры факторов и их применение к конкретным лесопромышленным объектам.
2. Отношение к факторам эффективности или качества моделирование и оптимизация конструкции лесозаготовительной машины.
3. Основные понятия моделирования и оптимизации.
4. Что относится к факторам эффективности или качества?

Практическое занятие №5. Определение динамических нагрузок в упругих связях лесосечных машин.

Цель работы:

Определить динамические нагрузки в упругих связях лесосечных машин.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое манипулятор?
2. Как определить скорости и ускорения рабочего органа и заданный момент времени при раздельном срабатывании степеней подвижности?
3. Какими координатами определяется конфигурация манипулятора?

Практическое занятие №6. Определение ограничения для следующих объектов: процесс валки-пакетирования деревьев.

Процесс сортировки на продольных сортировочных транспортерах.

Цель работы:

Изучить возможности определения ограничения для следующих объектов: процесс валки-пакетирования деревьев.

Процесс сортировки на продольных сортировочных транспортерах.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое ограничения и чем они определяются?
2. Ограничения, которые определяются исходя из сущности моделируемого объекта.
3. Какими переменными можно описать состояния: управления и качества, технологический процесс погрузки древесины на лесосеке, транспортировки древесины до лесопромышленного склада, сортировки посредством продольных сортировочных транспортеров.
4. В чем заключается искусственные и естественные ограничения?

6.2. Темы письменных работ

не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Раздел 1.

Вопросы к зачету:

1. Какие примеры проявления системных свойств известны в сфере лесозаготовок.
2. Что понимается при моделировании и оптимизации под объектом лесозаготовок.
3. В чем заключается цель моделирования объектов лесозаготовок.
4. Что такое модель.
5. Как классифицируются модели.
6. Как классифицируются критерии оптимальности объектов лесопромышленного комплекса.
7. В какой последовательности разрабатываются математические модели.
8. Какие способы могут быть использованы для обработки экспериментальных данных лесопромышленного комплекса.
9. С какой целью – применительно к лесопромышленным объектам – проводится трудоемкая процедура выбора закона распределения.
10. Назовите характеристики потоков древесины.
11. Могут ли параметры потоков древесины иметь одинаковые количественные значения при различных природно-производственных условиях.
12. Дайте характеристики предмета труда – дерево, хлыст, бревно – как случайной величины.
13. Можно ли обеспечить полную ритмичность лесозаготовительного процесса.
14. В каких задачах лесозаготовительного комплекса могут использоваться методы теории массового обслуживания.
15. Приведите примеры систем массового обслуживания лесозаготовок и определите характерные для них типы моделей.
16. Какие из видов дисциплин очередей СМО (системы массового обслуживания) лесозаготовок известны.
17. Что такое ограничения и чем они определяются?
18. Ограничения, которые определяются исходя из сущности моделируемого объекта.
19. Какими переменными можно описать состояния: управления и качества, технологический процесс погрузки древесины на лесосеке, транспортировки древесины до лесопромышленного склада, сортировки посредством продольных

- сортировочных транспортеров.
 20..В чем заключается искусственные и естественные ограничения?
 21.Что такое манипулятор?
 22.Как определить скорости и ускорения рабочего органа и заданный момент времени при раздельном срабатывании степеней подвижности?
 23.Какими координатами определяется конфигурация манипулятора?
 24.Примеры факторов и их применение к конкретным лесопромышленным объектам.
 25.Отношение к факторам эффективности или качества моделирование и оптимизация конструкции лесозаготовительной машины.
 26.Основные понятия моделирования и оптимизации.
 27.Какова проблема неопределенности целей.
 28.Способы учета неопределенности целей посредством свертки критериев.
 29.Что такое оптимальное управление?
 30.Сущность задач оптимизации проектирования и управления объектами лесозаготовок.
 31.Задачи оптимизации, поставленные по любому объекту лесозаготовок.
 32.Характеристика и описание лесопромышленных объектов в моделях задач оптимизации.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету, вопросы к практическим занятиям.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Андросова Г. М., Косова Е. В.	Моделирование и оптимизация процессов: учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493254
Л1. 2	Смирнов Г. В.	Моделирование и оптимизация объектов и процессов: учебное пособие для магистрантов	Томск: ТУСУ, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480963
Л1. 3	Лукаш Е.Н., Чахоян В.Я., Черемных Ю. Н., ред Грачева М.В.	Моделирование экономических процессов: учебник	Москва: Юнити, 2017	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685530

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Иванов В. В., Кузьмина О. В.	Математическое моделирование: учебно-методическое пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459482

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Ахметшин И.Ф.	Моделирование и оптимизация лесопромышленных процессов: Методические указания по выполнению лабораторных работ	Братск: БрГТУ, 2002	14	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	doPDF
7.3.1.4	Ай-Логос

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ

7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ		
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»		
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Вид занятия	Аудитория	Наименование аудитории	Оснащённость
Пр	3320	Лаборатория современных технологий лесозаготовок. Учебно-производственный заготовительный участок(виртуальный)	Основное оборудование: - тренажер – симулятор John Deere; - мультимедийный проектор NP 115 NEC с экраном; - системный блок P4 Cel2 - монитор LCD 19 Samsung943 Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 24 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
Зачёт	3319	Учебная аудитория	Меловая доска/ маркерная доска поворотная- 1 шт; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 18 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
Лек	3416	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - рабочая станция HP Z240 TWR intel Corei 7700K (4 Ghz); - монитор Acer v193; - системный блок CPU 4000S; - монитор Acer v193; - системный блок CPU 5000RAM; - монитор TFT 19”LG; - системный блок CPU 5000RAM; - монитор SAMSUNG 943; - системный блок ATHLONx275; - монитор TFT 19”LG 1953S-SF; - системный блок ATHLON 64x2; - монитор Acer v193; - системный блок ATHLON 64x2; - монитор Acer v193; - системный блок ATHLON 64x2; - монитор SAMSUNG E1920; - рабочая станция HP Z440 TWR процессор intel Xeon E5 1650v4 (3.6Ghz); - монитор HP ENVY 27s – 3шт. Дополнительно: - меловая доска/ маркерная доска поворотная- 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 10/10шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт. (- рабочая станция HP Z 240 TWR процессор intel corei 7700K; - монитор HP ENVY 27s)
Ср	2423	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Основное оборудование: - Тренажер – симулятор PONSSE; - Интерактивная доска со встроенным ультракороткофокусным проектором UX60 -Персональный компьютер AMD Athlon X2 7550 Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 10 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Дисциплина Методы моделирования технологий лесного комплекса направлена на ознакомление магистрантов с новыми			

способами моделирования лесных машин и современными методами при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении.

Изучение дисциплины Методы моделирования технологий лесного комплекса предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельную работу;
- зачет.

В ходе освоения раздела Методы моделирования технологий лесного комплекса магистранты должны уяснить способы моделирования технологических процессов машин и оборудования лесного комплекса. Необходимо овладеть определениями и общими понятиями начальные и конечные процессы - координаты, объем, размеры, скоростные режимы обработки и перемещения конечного лесопrodukта.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на методику определения последовательности и этапов моделирования, вероятностные математические модели; далее уяснить методику определения ограничения для следующих объектов: процесс валки- пакетирования деревьев. Процесс сортировки на продольных сортировочных транспортерах обучающемуся необходимо овладеть следующими ключевыми понятиями: системный анализ, математические модели машин, приводов, оборудования и систем, технологические процессы.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: общие понятия математического моделирования, сущность задач оптимизации проектирования и управления объектами лесозаготовок, определение способов учета неопределенности целей посредством свертки критериев.

В процессе проведения практических работ происходит закрепление знаний современных статистических законов распределения, формирование умений и навыков с применением методов моделирования технологических процессов машин и оборудования.

Основные цели и задачи, которые должны быть достигнуты в ходе выполнения практических работ, следующие: углубление и закрепление знаний по дисциплине; способствование развитию у обучающегося навыков работы с научной литературой, статистическими данными; развитие навыков практического применения полученных знаний; формирование у обучающегося навыков самостоятельного анализа.

Самостоятельную работу необходимо начинать с повторения пройденного материала и изучения источников рекомендуемой литературы.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся задает уточняющие вопросы для более полного раскрытия тем дисциплины и получает рекомендации преподавателя для самостоятельного изучения неусвоенного материала.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.