

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 \_\_\_\_\_ 20 23 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 gz150402\_23\_ОЛК.plx  
Направление подготовки 15.04.02 Технологические  
машины и оборудование

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 2

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	96	96	96	96
Часы на контроль	4	4	4	4
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 5 месяцев

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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
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
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	программы проведения научных исследований в сфере лесного комплекса; область применения и (или) внедрения результатов проведенных научных исследований;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	формировать программ проведения научных исследований в сфере лесного комплекса; применять результаты проведенных научных исследований; применять результаты проведенных научных исследований;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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	<b>Раздел 1. Методы моделирования технологий лесного комплекса</b>						
1.1	Лек	Математическое моделирование и оптимизация технологий лесозаготовок.	2	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.4.
1.2	Пр	Начальные и конечные процессы - координаты, объем, размеры, скоростные режимы обработки и перемещения конечного лесопродукта.	2	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	1	Работа в малых группах. ПК-2.4.
1.3	Пр	Сущность задач оптимизации проектирования и управления объектами лесозаготовок.	2	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	1	Работа в малых группах. ПК-2.4.
1.4	Пр	Определение способов учета неопределенности целей посредством свертки критериев.	2	1	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.	2	40	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.	2	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.4.
1.7	Пр	Определение методики моделирования и оптимизации объектов лесозаготовок.	2	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	1	Работа в малых группах. ПК-2.4.
1.8	Ср	Подготовка к практическим занятиям.	2	36	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.4., ПК-2.4.
1.9	Ср	Подготовка к зачету.	2	20	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	0	ПК-1.4., ПК-2.4.
1.10	Зачёт		2	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?

#### 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
---------	----------	---------------	--------	-----------

	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	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493254">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493254</a>
Л1. 2	Смирнов Г. В.	Моделирование и оптимизация объектов и процессов: учебное пособие для магистрантов	Томск: ТУСУ, 2016	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480963">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480963</a>
Л1. 3	Лукаш Е.Н., Чахоян В.Я., Черемных Ю. Н., ред Грачева М.В.	Моделирование экономических процессов: учебник	Москва: Юнити, 2017	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=685530">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=685530</a>

### 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	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459482">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459482</a>

### 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	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

## 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)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочая станция HP Z240 TWR intel Corei 7700K (4 Ghz);</li> <li>- монитор Acer v193;</li> <li>- системный блок CPU 4000S;</li> <li>- монитор Acer v193;</li> <li>- системный блок CPU 5000RAM;</li> <li>- монитор TFT 19"LG;</li> <li>- системный блок CPU 5000RAM;</li> <li>- монитор SAMSUNG 943;</li> <li>- системный блок ATHLONx275;</li> <li>- монитор TFT 19"LG 1953S-SF;</li> <li>- системный блок ATHLON 64x2;</li> <li>- монитор Acer v193;</li> <li>- системный блок ATHLON 64x2;</li> <li>- монитор Acer v193;</li> <li>- системный блок ATHLON 64x2;</li> <li>- монитор SAMSUNG E1920;</li> <li>- рабочая станция HP Z440 TWR процессор intel Xeon E5 1650v4 (3.6Ghz);</li> <li>- монитор HP ENVY 27s – 3шт.</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меловая доска/ маркерная доска поворотная- 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 10/10шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.</li> </ul> <p>(- рабочая станция HP Z 240 TWR процессор intel corei 7700K;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- монитор HP ENVY 27s)</li> </ul>
Ср	2423	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тренажер – симулятор PONSSE;</li> <li>- Интерактивная доска со встроенным ультракороткофокусным проектором UX60</li> <li>- Персональный компьютер AMD Athlon X2 7550</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест) – 10 шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.</li> </ul>

### 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 лесопродукта.

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.