

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.01.02 Методы моделирования лесозаготовительных процессов**

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

Учебный план g350402\_23\_ОЛП.plx

Направление подготовки 35.04.02 Технология  
лесозаготовительных и деревоперерабатывающих  
производств

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 1,2

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лабораторные	17	17	34	34	51	51
Практические	17	17	17	17	34	34
В том числе инт.	16	16	28	28	44	44
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	51	51	85	85
Итого ауд.	34	34	51	51	85	85
Контактная работа	34	34	51	51	85	85
Сам. работа	38	38	21	21	59	59
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Степанищева Марина Викторовна \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Методы моделирования лесозаготовительных процессов**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (приказ Минобрнауки России от 01.08.2017 г. № 735)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 35.04.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

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: 2023-2025 уч.г.

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 \_\_\_\_\_ Гарус И.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации 22  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС ФМП

**35.04.02**

\_\_\_\_\_ 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

**35.04.02**

\_\_\_\_\_ 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 лесозаготовительных процессов.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Базируется на знаниях полученных по уровневой подготовки.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Технологическая практика
2.2.2	Надежность лесозаготовительного и деревоперерабатывающего оборудования
2.2.3	Теоретические основы лесотранспорта

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-1: Способен к разработке новых технологических процессов для их дальнейшей апробации на предприятиях лесопромышленного производства**

Индикатор 1	ПК-1.3. Владеет необходимыми знаниями и методами проведения мониторинга российского и зарубежного опыта применения современных технологий на предприятиях лесопромышленного производства.
Индикатор 1	ПК-1.7. Способен согласовывать сформированные предложения по новым технологическим процессам на предприятиях лесопромышленного производства.

**ПК-2: Способен к внедрению и апробации новых технологических процессов на предприятиях лесопромышленных производств в соответствии с нормативными требованиями к качеству выпускаемой продукции**

Индикатор 1	ПК-2.1. Владеет необходимыми знаниями отечественной и зарубежной нормативной базы, устанавливающей требования к качеству выпускаемой продукции на предприятиях лесопромышленных производств.
Индикатор 2	ПК-2.4. Осуществляет сбор и оценочный анализ результатов внедрения и апробации новых технологических процессов на предприятиях лесопромышленных производств.
Индикатор 1	ПК-2.2. Разрабатывает план-график мероприятий по внедрению и апробации новых технологических процессов на предприятиях лесопромышленных производств
Индикатор 1	ПК-2.3. Формирует параметры контроля хода работ по реализации разработанных технологических процессов.

**ПК-3: Способен организовывать, выполнять, обрабатывать и представлять результаты научных исследований на предприятиях лесозаготовительного производства**

Индикатор 1	ПК-3.2. Владеет навыками анализа новых и существующих направлений исследований в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.
Индикатор 1	ПК-3.4. Владеет навыками обоснования и формирования программ научных исследований в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.
Индикатор 1	ПК-3.5. Организует и проводит научные исследования в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	существующий российский и зарубежный опыт моделирования технологических процессов на объектах профессиональной деятельности; методические принципы согласования предложений по внедрению на объектах профессиональной деятельности результатов моделирования основных технологических процессов; отечественную и зарубежную нормативную базу, определяющую показатели качества выпускаемой продукции на объектах профессиональной деятельности; регламент проведения апробации новых технологических процессов и основные методы и способы составления плана-графика мероприятий по внедрению новых технологических процессов на объектах профессиональной деятельности; в соответствии с действующей нормативной базой общие положения по формированию параметров контроля хода работ, связанных с внедрением новых технологических процессов на объектах профессиональной деятельности; методические подходы к сбору, анализу и систематизации результатов внедрения и апробации новых технологических процессов на объектах профессиональной деятельности; методы анализа существующих направлений исследований в области лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; основные принципы и подходы для формулировки целей, постановки задач при формировании новых направления исследований в данной области; методические подходы к обоснованию и формированию программ научных исследований в лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; основные методические подходы к организации и проведению исследований в отношении субъектов и объектов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	применять российский и зарубежный опыт моделирования технологических процессов на объектах профессиональной деятельности; согласовывать сформированные предложения по моделированию основных технологических процессов на объектах профессиональной деятельности; применять знания отечественной и зарубежной нормативной базы; планировать план-график проведения апробации и оценки ее результатов; формировать параметры контроля качества выполненных работ; применять методические подходы к сбору и анализу результатов внедрения и апробации новых технологических процессов на объектах профессиональной деятельности; осуществлять выбранным методом направление исследований; обосновывать и формировать программу научных исследований; организовывать и проводить экспериментальные исследования;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	необходимыми знаниями и практическими навыками применения российского и зарубежного опыта моделирования технологических процессов на объектах профессиональной деятельности; практическими навыками согласования предложений по внедрению на объектах профессиональной деятельности результатов моделирования основных технологических процессов; необходимыми знаниями отечественной и зарубежной нормативной базы, позволяющей устанавливать необходимые требования к качеству выпускаемой продукции на объектах профессиональной деятельности; практическими навыками разработки план-графика мероприятий по внедрению и апробации новых технологических процессов на предприятиях лесопромышленных производств в соответствии с действующим регламентом; практическими навыками формирования параметров контроля качества работ по внедрению новых технологических процессов на объектах профессиональной деятельности, не противоречащих действующей нормативной базе; практическими навыками сбора, анализа и систематизации результатов внедрения новых технологических процессов на объектах профессиональной деятельности; практическими навыками анализа существующих направлений исследований с целью формирования новых научных направлений лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; практическими навыками обоснования и формирования программ научных исследований лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств; практическими навыками организации и проведения экспериментальных исследований в отношении субъектов и объектов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

#### 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. Теоретические основы моделирования технологических процессов лесозаготовок</b>						
1.1	Лаб	Особенности лесного комплекса как объекта моделирования.	1	2	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-1.3., ПК-1.7.
1.2	Лаб	Изучение современных средств моделирования.	1	2	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ПК-1.3., ПК-1.7.
1.3	Лаб	Изучение инструментов имитационного моделирования.	1	2	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-1.3., ПК-1.7.
1.4	Лаб	Моделирование и оптимизация процессов в лесном комплексе.	1	2	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-1.3., ПК-1.7.
1.5	Лаб	Управление технологическими процессами лесозаготовок и особенности природно-производственных условий.	1	2	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-1.3., ПК-1.7.
1.6	Лаб	Динамическое программирование процессов лесозаготовок и теория графов.	1	4	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ПК-1.3., ПК-1.7.
1.7	Лаб	Анализ методов нахождения оптимальных решений на лесозаготовках.	1	3	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ПК-1.3., ПК-1.7.

1.8	Пр	Исследование признаков и факторов моделирования объектов.	1	4	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.9	Пр	Методы решения задач для исследования объектов лесозаготовок.	1	4	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.10	Пр	Изучение классификации моделей и методов моделирования лесозаготовок.	1	4	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.11	Пр	Исследование возникновения и развития методов моделирования и оптимизации лесозаготовок.	1	5	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.12	Ср	Подготовка к лабораторным работам.	1	19	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ПК-1.3., ПК-1.7.
1.13	Ср	Подготовка к практическим занятиям.	1	19	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.14	Зачёт		1	0	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ПК-1.3., ПК-1.7., ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.15	Лаб	Исследование структуры технологического процесса лесозаготовок.	2	4	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	4	Работа в малых группах. ПК-1.3., ПК-1.7.
1.16	Лаб	Исследование эффективности модели сквозных технологических процессов лесозаготовительного производства	2	4	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	4	Работа в малых группах. ПК-1.3., ПК-1.7.
1.17	Лаб	Исследование моделирования технологии лесозаготовок на основе теории повышения качества отечественного лесного машиностроения.	2	6	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	4	Работа в малых группах. ПК-1.3., ПК-1.7.
1.18	Лаб	Технологический процесс как объект моделирования системы массового обслуживания.	2	4	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-1.3., ПК-1.7.

1.19	Лаб	Исследование технологического процесса лесозаготовки как объект моделирования.	2	6	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-1.3., ПК-1.7.
1.20	Лаб	Технологический процесс как объект моделирования в различных условиях лесозаготовки.	2	4	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-1.3., ПК-1.7.
1.21	Лаб	Методы моделирования технологических процессов малообъемных лесозаготовок.	2	6	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-1.3., ПК-1.7.
1.22	Пр	Исследование общей математической постановки задач для оптимизации объектов лесозаготовок.	2	4	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.23	Пр	Изучение сути моделирования процессов лесозаготовок и их оптимизация.	2	4	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.24	Пр	Изучение методики моделирования и оптимизации объектов лесозаготовок.	2	4	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.25	Пр	Изучение способов выбора математической программной среды или вычислительного метода моделирования.	2	3	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Работа в малых группах. ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.26	Пр	Исследование эксперимента на модели и внедрение результатов.	2	2	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.27	Ср	Подготовка к лабораторным работам.	2	10	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ПК-1.3., ПК-1.7.
1.28	Ср	Подготовка к практическим занятиям.	2	11	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.
1.29	Зачёт		2	0	ПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ПК-1.3., ПК-1.7., ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-2.4., ПК-3.2., ПК-3.4., ПК-3.5.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (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

Раздел 1. Теоретические основы моделирования технологических процессов лесозаготовок.

Лабораторная работа № 1. Особенности лесного комплекса как объекта моделирования

Цель работы:

1. Изучить особенности технологических процессов лесного комплекса.
2. Определить понятия и принципы моделирования объектов.
3. Изучить примеры моделирования лесозаготовительных процессов.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы особенности технологических процессов лесного комплекса.
2. Сделать определения понятиям и принципам моделирования объектов.
3. Рассмотреть примеры моделирования лесозаготовительных процессов.

Лабораторная работа № 2. Изучение современных средств моделирования

Цель работы:

1. Изучить основные понятия и объекты системы моделирования.
2. Исследовать методы применения моделирования при решении задач проектирования технологического процесса лесосечных работ.
3. Изучение модуля «Создание и ведение баз данных» информационной системы проектирования технологического процесса лесозаготовок.

4. Изучить главную форму информационной системы

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под основными понятиями и объектами системы моделирования.
2. Каковы методы применения моделирования при решении задач проектирования технологического процесса лесосечных работ.
3. Что такое модуль «Создание и ведение баз данных» информационной системы проектирования технологического процесса лесозаготовок.
4. Что такое «главная форма информационной системы».

Лабораторная работа № 3. Изучение инструментов имитационного моделирования

Цель работы:

1. Изучить имитационное моделирование процесса на ЭВМ.
2. Изучить этапы имитации процесса.
3. Исследовать методы обработки и анализа результатов имитационного моделирования.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под основными понятиями и объектами системы моделирования.
2. Каковы методы применения имитационного моделирования при решении задач проектирования технологического процесса лесосечных работ.
3. Как определить методы имитационного моделирования процесса на ЭВМ.
4. Что является заключительным этапом в общей схеме алгоритма разработки имитационной модели.

Лабораторная работа № 4. Моделирование и оптимизация процессов в лесном комплексе

Цель работы:

1. Изучить какие существуют основы моделирования и оптимизации производственных процессов.
2. Изучить цели и задачи математического моделирования производственных процессов лесозаготовок.
3. Рассмотреть этапы моделирования процессов.
4. Изучить задачи аналитических и статистических математических моделей.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие существуют основы моделирования и оптимизации производственных процессов.
2. Каковы цели и задачи математического моделирования производственных процессов лесозаготовок.
3. Каковы этапы моделирования процессов.
4. Что входит в задачи аналитических и статистических математических моделей.

Лабораторная работа № 5. Управление технологическими процессами лесозаготовок и особенности природно-



производственных условий

Цель работы:

1. Изучить структуру управления технологическими процессами лесозаготовок.
2. Изучить особенности природно-производственных условий лесозаготовительного процесса и причины неравномерности.
3. Изучить факторы случайных величин на лесозаготовках.

Вопросы для самоконтроля

1. Какова структура управления технологическими процессами лесозаготовок.
2. Перечислить особенности природно-производственных условий лесозаготовительного процесса и причины неравномерности.
3. Каковы факторы случайных величин на лесозаготовках.

Лабораторная работа № 6. Динамическое программирование процессов лесозаготовок и теория графов

Цель работы:

1. Изучить технологию работы динамического программирования.
2. Определить задачи, решаемые на ЭВМ методами динамического программирования.
3. Изучить принцип работы области теории графов.
4. Исследовать целевые условия и ограничения для структурных маршрутов технологических процессов.

Вопросы для самоконтроля

1. Какова технология работы динамического программирования.
2. Как определить задачи, решаемые на ЭВМ методами динамического программирования.
3. Каков принцип работы области теории графов.
4. Каковы целевые условия и ограничения для структурных маршрутов технологических процессов.
4. Каково устройство и принцип работы сканера измерителя.

Лабораторная работа № 7. Анализ методов нахождения оптимальных решений на лесозаготовках

Цель работы:

1. Изучить численные методы целевой функции задач моделирования
2. Сделать анализ решения лесозаготовительных задач, основанных на методах математического моделирования.
3. Изучить дискретность, или целостность, возможных значений оптимизируемой величины процесса лесозаготовок.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы численные методы целевой функции задач моделирования
2. Как сделать анализ решения лесозаготовительных задач, основанных на методах математического моделирования.
3. Что означают термины дискретность, или целостность, возможных значений оптимизируемой величины процесса лесозаготовок.

Лабораторная работа № 8. Исследование структуры технологического процесса лесозаготовок

Цель работы:

1. Изучить типы технологических процессов лесосечных работ.
2. Сделать анализ технологии лесозаготовок в области эффективного развития лесного сектора.
3. Оценить эффективность методов лесозаготовки в разрезе технологий
4. Исследовать технологии лесозаготовок в структуре прямых эксплуатационных затрат.
5. Сделать анализ качества лесоматериала в разрезе лесозаготовительных технологий.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы типы технологических процессов лесосечных работ.
2. Как сделать анализ технологии лесозаготовок в области эффективного развития лесного сектора.
3. Как оценить эффективность методов лесозаготовки в разрезе технологий
4. Каковы технологии лесозаготовок в структуре прямых эксплуатационных затрат.
5. Каков анализ качества лесоматериала в разрезе лесозаготовительных технологий.

Лабораторная работа № 9. Исследование эффективности модели сквозных технологических процессов лесозаготовительного производства

Цель работы:

1. Сделать анализ эффективности лесопользования в России.
2. Исследование путей повышения эффективности сквозных технологических процессов лесозаготовок.
3. Оценить экологическую оценку качества сквозных процессов лесозаготовок.
4. Исследовать каков процент сохраненного при проведении лесозаготовительных работ подроста.

Вопросы для самоконтроля

1. Каков анализ эффективности лесопользования в России.
2. Каковы пути повышения эффективности сквозных технологических процессов лесозаготовок.
3. Как оценить экологическую оценку качества сквозных процессов лесозаготовок.
4. Определить процент сохраненного при проведении лесозаготовительных работ подроста.

Лабораторная работа № 10. Исследование моделирования технологии лесозаготовок на основе теории повышения качества отечественного лесного машиностроения

Цель работы:

1. Изучить проблемы повышения качества моделей отечественного лесного машиностроения.
2. Сделать анализ потребности в запасных частях для лесозаготовительных машин.

3. Оценить эффективность методов работы крупных машиностроительных предприятий с отлаженным технологическим процессом.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы проблемы повышения качества моделей отечественного лесного машиностроения.
2. Проанализировать рынок и потребность в запасных частях для лесозаготовительных машин.
3. Какова эффективность методов работы крупных машиностроительных предприятий с отлаженным технологическим процессом.

Лабораторная работа № 11. Технологический процесс как объект моделирования системы массового обслуживания

Цель работы:

1. Изучить методы теории массового обслуживания.
2. Исследование модели очередей.
3. Изучить модель работы системы массового обслуживания.
4. Исследовать граф состояний системы массового обслуживания.
5. Сделать анализ структуры и характеристики элементов СМО.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы методы теории массового обслуживания.
2. Как провести исследование модели очередей.
3. Какова модель работы системы массового обслуживания.
4. Что такое граф состояний системы массового обслуживания.
5. Проанализировать структуру и характеристику элементов СМО.

Лабораторная работа № 12. Исследование технологического процесса лесозаготовки как объект моделирования

Цель работы:

1. Изучить математическую модель реального лесопромышленного объекта.
2. Сделать анализ способов получения достоверной стохастической информации для моделирования объектов лесозаготовок.
3. Изучить модель лесопромышленного объекта.
4. Исследовать критерии оптимальности реальных объектов лесозаготовок.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое математическая модель реального лесопромышленного объекта.
2. Каков анализ способов получения достоверной стохастической информации для моделирования объектов лесозаготовок.
3. Какова модель лесопромышленного объекта.
4. Какие существуют критерии оптимальности реальных объектов лесозаготовок.

Лабораторная работа № 13. Технологический процесс как объект моделирования в различных условиях лесозаготовки

Цель работы:

1. Изучить цели моделирования объекта лесозаготовок.
2. Сделать анализ моделирования процесса лесозаготовок в условиях ветровальной лесосеки.
3. Оценить эффективность результаты моделирования на примере работы форвардера.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы цели моделирования объекта лесозаготовок.
2. Проанализировать методы моделирования процесса лесозаготовок в условиях ветровальной лесосеки.
3. Какова эффективность результатов моделирования на примере работы форвардера.

Лабораторная работа № 14. Методы моделирования технологических процессов малообъемных лесозаготовок

Цель работы:

1. Изучить цели реформы комплексной механизации работ на лесозаготовках.
2. Изучить модели технологических процессов малообъемных лесозаготовок.
3. Изучить особенности моделирования технологического процесса лесозаготовок при малообъемных рубках.
4. Изучить эффективность функционирования модели технологического процесса малообъемных рубок.

Вопросы для самоконтроля

1. Охарактеризовать цели реформы комплексной механизации работ на лесозаготовках.
2. Каковы модели технологических процессов малообъемных лесозаготовок.
3. Определить особенности моделирования технологического процесса лесозаготовок при малообъемных рубках.
4. Какова эффективность функционирования модели технологического процесса малообъемных рубок.

Практическое занятие №1. Изучение методов использования модели и моделирование

Цель работы:

1. Изучить основные понятия и определения модели и моделирования.
2. Изучить основные цели и принципы моделирования.
3. Определения аксиом теории моделирования.
4. Изучить структуру автоматизированного производственного процесса.

Вопросы для самоконтроля

1. Что включает в себя производственно-хозяйственная деятельность предприятия.
2. Что предусматривает техническая подготовка производства.
3. Что называется технологической операцией.
4. Что такое производственный процесс.

**5. Как определить тип производственного процесса и его структуру.**

Практическое занятие №2. Исследование признаков и факторов моделирования объектов

Цель работы:

1. Изучить виды моделей и моделирования объектов.
2. Исследование факторов, влияющих на модель объекта.
3. Изучить особенности информации.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие бывают фазы автоматизированного производства лесного комплекса.
2. Каковы способы построения автоматизированной системы управления производством.
3. Что представляют собой математические модели основных процессов производства.

Практическое занятие № 3. Методы решения задач для исследования объектов лесозаготовок

Цель работы:

1. Сделать анализ задач для исследования объектов лесозаготовок.
2. Изучить цели исследования на основе моделирования.
3. Изучить методику поиска и выбора наилучших (оптимальных) решений.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие задачи ставятся для исследования объектов лесозаготовок.
2. Каковы цели исследования на основе моделирования.
3. Какова методика поиска и выбора наилучших (оптимальных) решений.

Практическое занятие № 4. Изучение классификации моделей и методов моделирования лесозаготовок

Цель работы:

1. Изучить цели проведения моделирования процессов в условиях лесозаготовок.
2. Ознакомиться с классификацией математических моделей реального лесопромышленного объекта.
3. Изучение анализа моделей на предмет нахождения оптимального и наиболее рационального решения.
4. Определить классификацию методов оптимизации моделей.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы цели проведения моделирования процессов в условиях лесозаготовок.
2. Знать классификацию математических моделей реального лесопромышленного объекта.
3. Проанализировать типы моделей на предмет нахождения оптимального и наиболее рационального решения.
4. Сделать определение классификации методов оптимизации моделей.

Практическое занятие № 5. Исследование возникновения и развития методов моделирования и оптимизации лесозаготовок

Цель работы:

1. Изучить развитие теории и практики моделирования методами исследования.
2. Исследование задач методами с использованием системного анализа.
3. Определить основные направления моделирования технологических процессов лесозаготовок.

Вопросы для самоконтроля

1. Каково развитие теории и практики моделирования методами исследования.
2. Какие задачи решаются методами с использованием системного анализа.
3. Как определить основные направления моделирования технологических процессов лесозаготовок.
4. Какие выводы можно сделать на основе моделирования.

Практическое занятие № 6. Исследование общей математической постановки задач для оптимизации объектов лесозаготовок

Цель работы:

1. Сделать анализ характеристик и описания лесопромышленных объектов в моделях задач оптимизации.
2. Определить основные ограничения при моделировании работы комплекта лесосечных машин и их определение.
3. Изучить анализ критериев оптимальности объектов лесозаготовок и их классификация.

Вопросы для самоконтроля

1. Проанализировать характеристики и описание лесопромышленных объектов в моделях задач оптимизации.
2. Как определить основные ограничения при моделировании работы комплекта лесосечных машин и их определение.
3. Каков анализ критериев оптимальности объектов лесозаготовок и их классификация.

Практическое занятие № 7. Изучение сути моделирования процессов лесозаготовок и их оптимизация

Цель работы:

1. Изучить анализ многокритериальных задач моделирования лесозаготовок и их решение.
2. Изучение проблемы неопределенности целей для любой оптимизационной задачи лесозаготовок.
3. Сделать анализ классификации способов свертки критериев.

Вопросы для самоконтроля

1. Сделать анализ многокритериальных задач моделирования лесозаготовок и их решение.
2. Каковы проблемы неопределенности целей для любой оптимизационной задачи лесозаготовок.
3. Какова классификация способов свертки критериев.

Практическое занятие № 8. Изучение методики моделирования и оптимизации объектов лесозаготовок

Цель работы:

1. Определение цели моделирования, оптимизации и составление плана разработки задачи.
2. Изучение формулировки проблемы моделирования.
3. Проанализировать методы построения математической модели лесозаготовки.
4. Определить на чем базируются навыки построения моделей лесозаготовок.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы цели моделирования, оптимизации и составление плана разработки задачи.
2. Каковы формулировки проблемы моделирования.
3. Сделать анализ построения математической модели лесозаготовки.
4. На чем базируются навыки построения моделей лесозаготовок.

Практическое занятие № 9. Изучение способов выбора математической программной среды или вычислительного метода моделирования

Цель работы:

1. Исследование разработки технического задания на программирование модели лесозаготовок и отладка.
2. Анализ сбора и обработки исходной информации для моделирования
3. Исследование модели на адекватность и модели реальных производственных объектов.
4. Анализ естественных и искусственных ограничений.

Вопросы для самоконтроля

1. Каков анализ разработки технического задания на программирование модели лесозаготовок и отладка.
2. Проанализировать методы сбора и обработки исходной информации для моделирования.
3. Каковы модели на адекватность и модели реальных производственных объектов.
4. Что такое естественные и искусственные ограничения.

Практическое занятие № 10. Исследование эксперимента на модели и внедрение результатов

Цель работы:

1. Исследовать методику экспериментов на основе полученных оптимальных результатов и с учетом реальной ситуации.
2. Определить методы упорядочивания и показателей результатов наблюдений.
3. Изучить последовательность обработки результатов наблюдений.
4. Изучить примеры упражнений.

Вопросы для самоконтроля

1. Какова методика экспериментов на основе полученных оптимальных результатов и с учетом реальной ситуации.
2. Как определить методы упорядочивания и показателей результатов наблюдений.
3. Какова последовательность обработки результатов наблюдений.
4. Привести примеры упражнений.

## 6.2. Темы письменных работ

не предусмотрены.

## 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

1 семестр

- 1.1. Каковы особенности технологических процессов лесного комплекса.
- 1.2. Сделать определения понятиям и принципам моделирования объектов.
- 1.3. Что понимается под основными понятиями и объектами системы моделирования.
- 1.4. Каковы методы применения моделирования при решении задач проектирования технологического процесса лесосечных работ.
- 1.5. Что такое модуль «Создание и ведение баз данных» информационной системы проектирования технологического процесса лесозаготовок.
- 1.6. Что понимается под основными понятиями и объектами системы моделирования.
- 1.7. Каковы методы применения имитационного моделирования при решении задач проектирования технологического процесса лесосечных работ.
- 1.8. Как сделать анализ решения лесозаготовительных задач, основанных на методах математического моделирования.
- 1.9. Какие существуют основы моделирования и оптимизации производственных процессов.
- 1.10. Каковы этапы моделирования процессов.

2 семестр

- 1.11. Перечислить особенности природно-производственных условий лесозаготовительного процесса и причины неравномерности.
- 1.12. Каковы пути повышения эффективности сквозных технологических процессов лесозаготовок.
- 1.13. Каковы проблемы повышения качества моделей отечественного лесного машиностроения.
- 1.14. Какова модель работы системы массового обслуживания.
- 1.15. Проанализировать структуру и характеристику элементов СМО.
- 1.16. Что такое математическая модель реального лесопромышленного объекта.
- 1.17. Каков анализ способов получения достоверной стохастической информации для моделирования объектов лесозаготовок.
- 1.18. Каковы методы моделирования процесса лесозаготовок в условиях ветровальной лесосеки.
- 1.19. Каковы модели технологических процессов малообъемных лесозаготовок.
- 1.20. Определить особенности моделирования технологического процесса лесозаготовок при малообъемных рубках.

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету, вопросы к практическим занятиям, отчет по лабораторным работам.

**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	Пижурин А.А.	Моделирование и оптимизация процессов деревообработки: Учебник для вузов	Москва: МГУЛ, 2004	108	
Л1. 2	Александров В. А., Александров А. В.	Моделирование технологических процессов лесных машин: учебник	Санкт- Петербург: Лань, 2022	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/212282">https://e.lanbook.com/book/212282</a>

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Редькин А.К., Якимович С.Б.	Математическое моделирование и оптимизация технологий лесозаготовок: Учебное пособие для вузов	Москва: МГУЛ, 2005	15	
Л2. 2	Александров В. А., Александров А. В.	Моделирование технологических процессов лесных машин	Санкт- Петербург: Лань, 2021	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/168911">https://e.lanbook.com/book/168911</a>
Л2. 3	Крутько, А. А.	Математическое моделирование технологических процессов: учебное пособие	Омск : Омский государствен ный технический университет , 2019	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=682122">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=682122</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: БрГУ, 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
Лаб	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.

Пр	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.
Зачёт	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.
Лаб	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	2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В основе подготовки к практическому занятию лежит, следующее: 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.

Основные цели и задачи, которые должны быть достигнуты в ходе выполнения лабораторных 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 по дисциплине следует начать сразу же после занятия. Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом группы и установить, какое количество часов отведено в целом на изучение дисциплины, а также на

самостоятельную работу. Далее следует ознакомиться с графиком организации самостоятельной работы обучающихся и строить свою самостоятельную работу в течение семестра в соответствии с данным графиком. При этом целесообразно начинать работу по любой теме дисциплины с изучения теоретической части. Далее, по темам, содержащим эмпирический материал, следует изучить и проанализировать статистические данные. Теоретический и эмпирический материал обучающемуся необходимо изучать в течение семестра в соответствии с темами, указанными в графике. Кроме того, по эмпирическому материалу следует описать результаты анализа статистических данных в форме таблицы, диаграммы, тезисов.

В целях более эффективной организации самостоятельной работы обучающимся следует ознакомиться с нормативными актами и специальной литературой, рекомендуемыми преподавателем, а также списком вопросов к зачету.