

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
«07» марта 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.5.1 МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки
древесины

Братск, 2023

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	3
1.1 Цель дисциплины	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	3
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	3
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения	3
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость	3
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы	4
3.2 Содержание лекционных занятий.....	4
3.3 Практические занятия, семинары.....	4
3.4 Контрольные мероприятия	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Рекомендуемая литература	5
4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	5
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	6
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	7
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	8
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	11

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины - изучение теоретических основ и получения практических навыков в области моделирования технических систем в лесозаготовительном производстве.

1.2. Задачи дисциплины - теоретическая подготовка в области моделирования технических систем в лесозаготовительном производстве; изучение методов моделирования и оптимизации и их практического применения для решений производственных задач анализа и синтеза

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.5.1 Моделирование технических систем в лесозаготовительном производстве относится к модулю дисциплин по выбору.

1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
знать:	- основные виды и формы организации научного исследования; - энерготехнологии в лесном хозяйстве
уметь:	- планировать научные эксперименты; - исследовать и разрабатывать энерготехнологии, технические средства и энергетическое оборудование в лесном хозяйстве
владеть:	- навыками и современными подходами к проведению экспериментов и научных исследований; - техническими средствами в энерготехнологиях лесного хозяйства;

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Трудоемкость дисциплины в часах					Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
		Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очная	2	108	48	24	24	60	-	зачет

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	Распределение по курсам, час
		2
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции (Лк)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа (СР) (всего)	60	60
Подготовка к практическим занятиям	40	40

Подготовка к зачету	20	20
Вид промежуточной аттестации зачет	+	+
Общая трудоемкость дисциплины час.	108	108
зач. ед.	3	3

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия	СР*	Всего часов
1.	Моделирование технологического процесса	8	8	20	36
2.	Аналитическое моделирование	8	8	20	36
3.	Имитационное моделирование	8	8	20	36
ИТОГО		24	24	60	108

3.2. Содержание лекционных занятий

Номер, наименование разделов дисциплины	Наименование тем (разделов)	Объем в часах
1. Моделирование технологического процесса	1.1 Методы моделирования. Натурное моделирование. Физическое моделирование. Математическое моделирование. Понятие подобия. Пропорциональность параметров. Физическое подобие. Математическое подобие. Первая теорема подобия.	8
2. Аналитическое моделирование	2.1 Оценка адекватности модели. Оценка устойчивости модели. Основные положения π -теоремы. Теория массового обслуживания	8
3. Имитационное моделирование	3.1 Построение имитационной модели. Моделирование случайных факторов. Моделирование случайных объектов. Правила моделирования имитационной модели. Моделирование случайных факторов. Моделирование случайных объектов	8
ИТОГО		24

3.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем в часах
1	1.	Методы моделирования. Натурное моделирование.	8
2	2.	Методы моделирования. Математическое моделирование.	8
3	3.	Правила моделирования имитационной модели. Моделирование случайных факторов. Моделирование случайных объектов	8
ИТОГО			24

3.4. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрены

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература					
4.1.1. Основная литература					
№	Авторы, со-	Заглавие	Издательство год	Кол	Эл. адрес
1.	Буканова Т.С., Алиев М.Т.	Моделирование систем управления : учебное пособие	Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&iid=483694
2.	Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.	Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие	3-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&iid=93344
4.1.2. Дополнительная литература					
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство год	Кол-во	Эл. адрес
1.	Схиртладзе А.Г.	Проектирование и конструирование в машиностроении. В 2 ч. Ч. 1-2	Старый Оскол: ТНТ, 2013.	5	
2.	Анисимов, Г.М., Кочнев А.М.	Основы научных исследований лесных машин: учебник	Санкт-Петербург : Лань, 2010.	1	https://e.lanbook.com/book/583
3.	Анисимов, С.Е	Эксплуатация и обслуживание лесозаготовительных машин : учебное пособие	Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&iid=494283
4.	Васильков, Ю. В., Василькова Н.Н.	Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: учебное пособие для вузов	Москва: Финансы и статистика, 2002	14	
4.1.3. Методические разработки					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство год	Кол	Эл. адрес
1.					
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»					
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"					
4.3.1 Перечень программного обеспечения					
1.	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Leve				
2.	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Leve				
4.3.2 Перечень информационных справочных систем					
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)					
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU					
Электронная библиотека БрГУ					
Электронный каталог библиотеки БрГУ					

«Университетская библиотека online»
Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№ аудито- рии</i>	<i>Наименование специ- альных помещений и помещений для са- мостоятельной ра- боты</i>	<i>Оснащенность специальных помещений и помещений для са- мостоятельной работы</i>
1	2	3
3320	лаборатория современных технологий лесозаготовок. Учебно-производственный заготовительный участок	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.
3416	учебная аудитория (дисплейный класс) для самостоятельной работы обучающихся	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.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекций и практических занятий, активную самостоятельную работу. Литература, имеющаяся в библиотеке, позволяет качественно подготовиться к занятиям. При работе в библиотеке важно комплексно подходить к рассмотрению вопросов, изучая все материалы, рекомендованные преподавателем. Необходимо использовать другие источники, прежде всего, опубликованные материалы научных конференций, статьи в журналах изучаемого профиля. В частности, можно рекомендовать журналы: Лесной вестник, Лесное хозяйство, Лесная промышленность, Лесоводство и лесоведение, Экология и рациональное природопользование, на страницах, которых публикуются статьи теоретического и практического характера, в которых представлены последние достижения и предлагаются новые концептуальные подходы к изучению тех или иных проблем. Подобный подход позволит обучающимся овладеть методологией и методикой научных исследований, определить и разработать проблемы в рамках собственных исследований.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

2.1.5.1 Моделирование технических систем в лесозаготовительном производстве

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: изучение теоретических основ и получения практических навыков в области моделирования технических систем в лесозаготовительном производстве

Задачей изучения дисциплины является: теоретическая подготовка в области моделирования технических систем в лесозаготовительном производстве; изучение методов моделирования и оптимизации и их практического применения для решений производственных задач анализа и синтеза

2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Моделирование технологического процесса
- 2 – Аналитическое моделирование
- 3 - Имитационное моделирование

3 Планируемые результаты обучения

знать:	- основные виды и формы организации научного исследования; - энерготехнологии в лесном хозяйстве
уметь:	- планировать научные эксперименты; - исследовать и разрабатывать энерготехнологии, технические средства и энергетическое оборудование в лесном хозяйстве
владеть:	- навыками и современными подходами к проведению экспериментов и научных исследований; - техническими средствами в энерготехнологиях лесного хозяйства;

4. Вид промежуточной аттестации: зачет

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Описание фонда оценочных средств

<i>№</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>ФОС</i>
1	2	3	4
1.	1. Моделирование технологического процесса	1.1 Методы моделирования. Натурное моделирование. Физическое моделирование. Математическое моделирование. Понятие подобия. Пропорциональность параметров. Физическое подобие. Математическое подобие. Первая теорема подобия.	<i>Вопросы к зачету №1.1-1.3.</i>
2.	2. Аналитическое моделирование	2.1 Оценка адекватности модели. Оценка устойчивости модели. Основные положения π -теоремы. Теория массового обслуживания	<i>Вопросы к зачету №2.1-2.2.</i>
3.	3. Имитационное моделирование	3.1 Построение имитационной модели. Моделирование случайных факторов. Моделирование случайных объектов. Правила моделирования имитационной модели. Моделирование случайных факторов. Моделирование случайных объектов	<i>Вопросы к зачету №3.1-3.2.</i>

2. Текущий контроль

<i>№</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>Форма текущего контроля</i>
1		2	3	4
1.	<i>ЛК</i>	1. Моделирование технологического процесса	1.1 Классификация антропогенных факторов, техногенное загрязнение и рекреационное воздействие человека на лесные экосистемы	<i>зачет</i>
2.	<i>ПЗ</i>		1. Методы моделирования. Натурное моделирование	
3.	<i>ЛК</i>	2. Аналитическое моделирование	2.1 Модели динамики лесного фонда, описывающие изменение структуры лесных площадей во времени, в результате воздействия комплекса факторов	
	<i>ПЗ</i>		Методы моделирования. Математическое моделирование	

5.	ЛК	3. Имитационное моделирование	3.1 Построение имитационной модели. Моделирование случайных факторов. Моделирование случайных объектов. Правила моделирования имитационной модели. Моделирование случайных факторов. Моделирование случайных объектов
6.	ПЗ		Правила моделирования имитационной модели. Моделирование случайных факторов. Моделирование случайных объектов

3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине 2.1.5.1 Моделирование технических систем в лесозаготовительном производстве проводится в форме зачета

Вопросы к зачету

<i>№ n/n</i>	<i>ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ</i>	<i>№ и наименование раздела</i>
1	2	3
1.	<p>1. Назовите основные достоинства математического моделирования операторской деятельности по управлению лесосечной машиной.</p> <p>2. Общие принципы составления уравнений динамики.</p> <p>3. Как в механических системах моделируется гидропривод.</p> <p>4. Нормирование вибрации, действующей на оператора.</p> <p>5. Какую роль в подвеске базовой машины выполняют рессора и демпфер?</p> <p>6. Как приводятся жёсткости упругих элементов при последовательном, параллельном и смешанном соединениях?</p> <p>7. Какие функции в подвеске трактора или автомобиля выполняют пружинная рессора, полуэллиптическая и демпфер</p> <p>8. Оптимальное проектирование лесосечной машины /методика.</p>	1. Моделирование технологического процесса
2.	<p>1. Какова связь между длительностью переходного процесса и нагрузкой на машину</p> <p>2. Принципы построения расчётной схемы математической модели</p> <p>3. Принципы построения расчётной схемы модели для исследования вибро- нагруженности оператора лесосечной машины</p>	2. Аналитическое моделирование
3.	<p>1. Способы упрощения расчётных схем машин</p> <p>2. Какими показателями характеризуется динамическая нагруженность лесосечных машин</p> <p>3. Каким образом определяется ветровая нагрузка на пакетируемое дерево</p>	3. Имитационное моделирование

4. Критерии и показатели оценивания

<i>Показатели</i>	<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
<p>Знать – основные виды и формы организации научного исследования; – энерготехнологии в лесном хозяйстве</p> <p>Уметь – планировать научные эксперименты; – исследовать и разрабатывать энерготехнологии, технические средства и энергетическое оборудование в лесном хозяйстве</p> <p>Владеть – навыками и современными подходами к проведению экспериментов и научных исследований; – техническими средствами в энерготехнологиях лесного хозяйства</p>	<p>зачтено</p>	<p>Зачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим всестороннее знание теоретических основ дисциплины, а в частности: цели, задачи, области применения и основные понятия математического моделирования и оптимизации; структуры вида производственных процессов и их особенности в лесозаготовительном комплексе; методологию формирования моделей производственных систем; математические схемы моделирования, область их применения и математический аппарат.</p>
	<p>не зачтено</p>	<p>«Не зачтено» выставляется обучающимся, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а также в не знание основных понятий математического моделирования и оптимизации лесозаготовительного производства.</p>

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20 __ г.,

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 №951

Учебный план 2023 года начала подготовки утвержден приказом ректора от 17.02.2023 №69

Программу составил:

1. Иванов В.А., профессор, д.т.н _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании базовой кафедры ВиПЛР

от «07» марта 2023 г., протокол №10

Заведующий базовой кафедрой ВиПЛР

Гарус И.А.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник

Управления аспирантуры и докторантуры _____ Нестер Е.В.

Ответственный за реализацию ОПОП _____

Иванов В.А.

Директор библиотеки _____

Сотник Т.Ф.

Регистрационный № 540