

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  
(к110) ТЖД



Яранцев М.В., канд.  
техн. наук, доцент

15.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Математические модели управления железнодорожным транспортом

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): к.т.н., доцент, Никитин Дмитрий Николаевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к110) ТЖД

Протокол от 09.06.2021г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 15.06.2021 г. № 10

г. Хабаровск  
2022 г.

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

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

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

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

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

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

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Математические модели управления железнодорожным транспортом разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 4
контактная работа	52	РГР 4 сем. (1)
самостоятельная работа	56	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр р на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Сведения о моделировании процессов управления железнодорожным транспортом. Математические методы построения управляющих процессов. Математические методы оценки работоспособности транспортных объектов, систем и управляющих предприятий. Применение теории сложных систем при функционировании железнодорожных процессов. Численные методы и программ для построения и моделирования транспортных бизнес-процессов.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.02.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Физика
2.1.3	Дополнительные главы математики
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Детали машин и основы конструирования
2.2.2	Основы механики подвижного состава
2.2.3	Термодинамика и теплопередача
2.2.4	Надёжность подвижного состава

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий**

**Знать:**

методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации

**Уметь:**

применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.

**Владеть:**

применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	--------------	------------	------------	------------

<b>Раздел 1. Лекционные занятия</b>							
1.1	Общие сведения о моделировании технических систем. /Лек/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.2	Математические модели технических объектов на микроуровне. /Лек/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.3	Математические модели простых дискретных элементов технических объектов. /Лек/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.4	Основы построения теоретических математических моделей на макроуровне. /Лек/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.5	Структурноо матричный метод формирования математических моделей. /Лек/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.6	Моделирование нелинейных систем и систем с виртуальными и неголономными связями. /Лек/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

1.7	Качественный анализ и упрощение математических моделей. /Лек/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.8	Моделирование и анализ статических состояний. /Лек/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 2. Практические занятия</b>							
2.1	Моделирование тепловых, гидравлических и механических систем на микроуровне. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.2	Отчет по практическому занятию. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.3	Определение параметров элементов динамических моделей технических объектов. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.4	Отчет по практическому занятию. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.5	Составление уравнений Лагранжа второго рода. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.6	Отчет по практическому занятию. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.7	Моделирование механической системы при плоском движении твердых тел. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.8	Отчет по практическому занятию. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.9	Моделирование механической системы при пространственном движении твердых тел. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.10	Отчет по практическому занятию. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.11	Моделирование неголономных систем. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.12	Отчет по практическому занятию. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.13	Упрощение динамических моделей механических систем. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.14	Отчет по практическому занятию. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.15	Анализ статических состояний линейных и нелинейных технических систем. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.16	Отчет по практическому занятию. /Пр/	4	2	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Выполнение расчетно-графической работы. /Ср/	4	34	УК-1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	16	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
3.3	Подготовка к экзамену. /Ср/	4	6	УК-1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация</b>							
4.1	Оценка уровня освоения полученной компетенции. /Экзамен/	4	36	УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

<b>6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1		Введение в математическое моделирование транспортных потоков	Москва: МЦНМО (Московский центр непрерывного математического образования), 2013, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56419">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56419</a>
<b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ахмадинуров М.М., Завалищин Д.С.	Математические модели управления транспортными потоками: моногр.	Екатеринбург: УрГУПС, 2011,
Л2.2	Широков А.П.	Математическое моделирование транспортных процессов: учебное пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2012,
<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Никитин Д.Н.	Математическое моделирование в инженерных задачах. Принцип Даламбера и уравнение Лагранжа второго рода: метод. указания по выполнению расчетно-графических (контрольных) работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Электронная библиотека "ИРБИС"		<a href="http://lib-irbis.dvgups.ru/">http://lib-irbis.dvgups.ru/</a>
Э2	Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"		<a href="http://umczt.ru/books/">http://umczt.ru/books/</a>
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - <a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>			
<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	
3116	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	ПК, мультимедийный проектор, меловая доска, комплект мебели, экран	
3121	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Вычислительный центр кафедры "ТЖД"	проектор, экран, плоттер, компьютеры, комплект учебной мебели, доска учебная	
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.	

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для освоения дисциплины необходимо:

- 1) изучить лекционный материал;
- 2) выполнить практические задания на практических занятиях;
- 3) выполнить расчетно-графическую работу согласно выданного задания.

Освоение дисциплины оценивается на промежуточной сессии в форме тестирования на сайте "[www.lk.dvgups.ru](http://www.lk.dvgups.ru)" или в

устной форме, путем диалога «преподаватель – студент».

По результатам тестирования или собеседования, студент получает оценку ("отлично", или "хорошо", или "удовлетворительно", или "неудовлетворительно") по данной дисциплине.

рекомендованная литература:

1. Введение в математическое моделирование транспортных потоков Москва: МЦНМО (Московский центр непрерывного математического образования) 2013
2. Математическое моделирование транспортных процессов: учебное пособие Широков А.П. Хабаровск: ДВГУПС 2012
3. Математическое моделирование в инженерных задачах. Принцип Даламбера и уравнение Лагранжа второго рода метод. указания по выполнению расчётно-графических (контрольных) работ Никитин Д.Н. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС 2020

Тема расчетно-графической работы: Принцип Даламбера.

Примерный перечень вопросов к экзамену

Компетенция УК-1:

1. Классификация математических моделей.
2. Методология автоматизированного проектирования.
3. Графические формы представления математических моделей.
4. Структура и параметры объектов проектирования.
5. Режимы функционирования технических объектов.
6. Особенности технологии автоматизированного проектирования.
7. Компонентные и топологические уравнения.
8. Постановка задач проектирования.
9. Компонентные и топологические уравнения механической системы.
10. Объекты проектирования на микроуровне.
11. Компонентные и топологические уравнения механической системы.
12. Объекты проектирования на микроуровне.