

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

дисциплины **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.

---

---

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

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**

<b>Знать:</b>
методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
<b>Уметь:</b>
применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
<b>Владеть:</b>
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**

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

**6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

	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>

**6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

	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,

**6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	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,

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

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>

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)****6.3.1 Перечень программного обеспечения**

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)

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - <http://www.cntd.ru>**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
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.
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

**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.