

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 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Теоретическая механика |
| 2.1.2 | Физика |
| 2.1.3 | Дополнительные главы математики |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Детали машин и основы конструирования |
| 2.2.2 | Основы механики подвижного состава |
| 2.2.3 | Термодинамика и теплопередача |
| 2.2.4 | Локомотивные энергетические установки |
| 2.2.5 | Надёжность подвижного состава |
| 2.2.6 | Теория и конструкция локомотивов |

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, вырабатывать 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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|------------------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Лекционные занятия | | | | | | |
| 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 | Структурнооатричный 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 | |
| Раздел 2. Практические занятия | | | | | | | |
| 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 | |
| Раздел 3. Самостоятельная работа | | | | | | | |
| 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 | |
| Раздел 4. Промежуточная аттестация | | | | | | | |
| 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, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56419 |
| 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 расчётно-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" | | http://lib-irbis.dvgups.ru/ |
| Э2 | Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ" | | http://umcздт.ru/books/ |
| 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" 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.