

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Теория тяги поездов**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта  
подвижного состава

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5214  
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег  
Евгеньевич  
Дата: 05.11.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Теория тяги поездов» являются:

- получение теоретических знаний и практических навыков анализа и решения технических задач, связанных с механикой движения поездов на железных дорогах;

- рационального проектирования локомотивов;

- выбор и расчет основных параметров локомотивов,

- оценки тяговых возможностей локомотивов

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методикой тяговых расчетов, принципами и методами которых разработаны отечественными учеными и специалистами на базе теории тяги поездов;

- овладение методологией рациональной организации движения на железных дорогах;

- формирование навыков по эффективной эксплуатации локомотивного парка и работы эксплуатационных локомотивных депо в целом.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-4** - Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

Технологические процессы производства и ремонта подвижного состава

### **Уметь:**

Расчитывать режимы и параметры технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.

### **Владеть:**

- навыками решения организационно-управленческих задач с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

- навыками оформления и разработки документации с учетом требований стандартизации.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|---|------------------|------------|
|   | Всего            | Семестр №8 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 96               | 96         |
| В том числе:  |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 48               | 48         |
| Занятия семинарского типа                                 | 48               | 48         |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 48 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|-------|---|
| 1     | Транспортное движение и локомотивная тяга<br>Основные характеристики кинематики транспортного движения. Способы создания движущей силы в различных видах транспорта.<br>Транспортное движение, его особенности. Цикл и режимы транспортного движения. Силы, действующие на поезд. Модель механики движения поезда. Краткая история развития науки о тяге поездов. |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
| 2        | <b>Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов</b><br>Коэффициент сцепления. Физическая природа сцепления движущего колеса с рельсом и возможности реализации силы тяги при их взаимодействии. Коэффициент сцепления. Тяговые характеристики электровозов постоянного тока и электровозов переменного тока и их ограничения. Тяговые свойства электровозов с бесколлекторными тяговыми электродвигателями. Тяговые характеристики тепловозов с электрическими передачами и их ограничения. |
| 3        | <b>Силы сопротивления движению.</b><br>Классификация сил сопротивления. Основное сопротивление движению. Элементы, составляющие основное сопротивление движению. Методы экспериментального определения основного сопротивления движению. Дополнительные силы сопротивления движению   |
| 4        | <b>Тормозные силы и торможение поездов</b><br>Системы торможения. Образование тормозной силы при колесно-колодочном, торможении. Методы расчета тормозной силы поезда. Электрическое торможение локомотивов   |
| 5        | <b>Уравнение движения поезда</b><br>Общий вид уравнения движения поезда. Формы уравнения для различных режимов движения поезда и работы локомотива. Цели и возможности решения уравнения движения поезда.   |
| 6        | <b>Техника тяговых расчетов</b><br>Установление унифицированных весовых норм. Графические методы интегрирования уравнения движения поезда. Тормозные задачи, связанные с обеспечением безопасности движения поездов. Графоаналитические способы решения этих задач  |
| 7        | <b>Энергетика локомотивной тяги</b><br>Механическая работа сил тяги и сил сопротивления. Влияние кинетической энергии. Оценка трудности профиля пути железнодорожного участка виртуальными характеристиками. Влияние эксплуатационных факторов на расход энергоресурсов локомотивами.   |
| 8        | <b>Испытания локомотивов</b><br>Назначение и классификация испытаний.<br>Эксплуатационные испытания локомотивов   |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|----------|---|
| 1        | <b>Анализ тяговых свойств</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык по определению взаимосвязи между тяговой характеристикой локомотива и его тяговыми свойствами, заложенными заводом-изготовителем  |
| 2        | <b>Расчетные режимы работы локомотивов по силе тяги и скорости. Их сравнение для известных серий отечественных и зарубежных тепловозов и электровозов.</b><br><b>Коэффициент тяги локомотивов</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык определения расчетных режимов работы локомотива и расчета коэффициента сцепления. |
| 3        | <b>Выбор серии и числа секций локомотивов, обеспечивающих ведение состава заданного веса по конкретному расчетному подъему.</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык определения расчетного подъема и расчета веса состава с учетом серии и числа секций заданного локомотива  |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание   |
|----------|--|
| 4        | Геометрические характеристики железнодорожного пути. Продольный профиль пути. Понятие об уклонах профиля. Геометрическое и условное представление продольного профиля пути<br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык составления графика продольного профиля пути                |
| 5        | Анализ продольного профиля участка пути с позиций характера предполагаемого движения поезда. Выбор расчетного подъема. Спрямление продольного профиля пути.<br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык расчета спрямления продольного профиля пути                                |
| 6        | Техника построения кривой скорости способом А.И. Липеца. Выбор масштаба построений.<br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык составления графика скорости движения поезда по участку  |
| 7        | Определение равновесных скоростей движения поезда для различных уклонов профиля пути на основе диаграмм равнодействующих сил.<br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык составления диаграмм равнодействующих сил и определения равновесных скоростей движения на каждом участке |
| 8        | Техника построения кривой времени способом Г.В. Лебедева. Выбор масштаба построений.<br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык составления графика времени движения поезда по участку  |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|--|
| 1        | Подготовка к практическим занятиям     |
| 2        | Работа с лекционным материалом         |
| 3        | Выполнение курсового проекта.          |
| 4        | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 5        | Подготовка к текущему контролю.        |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Выбор рациональной серии локомотива для ведения состава заданного веса по участку

#### Варианты заданий

##### 1. Профиль пути № 1

Локомотив: 2ТЭ25КМ. Число секций: 3.

Состав сформирован из: \_\_25\_\_% 4-осных грузовых вагонов массой брутто \_\_55\_\_ т.; \_\_25\_\_% 6-осных вагонов массой брутто \_\_70\_\_ т.; \_\_50\_\_% 8-осных вагонов массой брутто \_\_80\_\_ т. Все вагоны на подшипниках качения.

Расчетная сила нажатия тормозных колодок на ось \_\_70\_\_ кН, тормозных осей в составе \_\_99\_\_%

Число пар поездов "ядра" графика: 20.

Время отправления поездов: № 1001 - 0 час. 30 мин., № 1002 - 0 час. 15 мин.

Полезная длина приемо-отправочных путей: 1050 м.

## 2. Профиль пути № 2

Локомотив: 2ТЭ116. Число секций: 2.

Состав сформирован из: \_\_25\_\_% 4-осных грузовых вагонов массой брутто \_\_55\_\_ т.; \_\_25\_\_% 6-осных вагонов массой брутто \_\_70\_\_ т.; \_\_50\_\_% 8-осных вагонов массой брутто \_\_80\_\_ т. Все вагоны на подшипниках качения.

Расчетная сила нажатия тормозных колодок на ось \_\_70\_\_ кН, тормозных осей в составе \_\_99\_\_%

Число пар поездов "ядра" графика: 20.

Время отправления поездов: № 1001 - 0 час. 30 мин., № 1002 - 0 час. 15 мин.

Полезная длина приемо-отправочных путей: 1050 м

## 3. Профиль пути № 3

Локомотив: 2ТЭ10В. Число секций: 4.

Состав сформирован из: \_\_25\_\_% 4-осных грузовых вагонов массой брутто \_\_55\_\_ т.; \_\_25\_\_% 6-осных вагонов массой брутто \_\_70\_\_ т.; \_\_50\_\_% 8-осных вагонов массой брутто \_\_80\_\_ т. Все вагоны на подшипниках качения.

Расчетная сила нажатия тормозных колодок на ось \_\_70\_\_ кН, тормозных осей в составе \_\_99\_\_%

Число пар поездов "ядра" графика: 20.

Время отправления поездов: № 1001 - 0 час. 30 мин., № 1002 - 0 час. 15 мин.

Полезная длина приемо-отправочных путей: 850 м

#### 4. Профиль пути № 4

Локомотив: М62. Число секций: 4.

Состав сформирован из: \_\_25\_\_% 4-осных грузовых вагонов массой брутто \_\_55\_\_ т.; \_\_25\_\_% 6-осных вагонов массой брутто \_\_70\_\_ т.; \_\_50\_\_% 8-осных вагонов массой брутто \_\_80\_\_ т. Все вагоны на подшипниках качения.

Расчетная сила нажатия тормозных колодок на ось \_\_70\_\_ кН, тормозных осей в составе \_\_99\_\_%

Число пар поездов "ядра" графика: 20.

Время отправления поездов: № 1001 - 0 час. 30 мин., № 1002 - 0 час. 15 мин.

Полезная длина приемо-отправочных путей: 850 м

#### 5. Профиль пути № 5

Локомотив: 2ТЭ121. Число секций: 2.

Состав сформирован из: \_\_25\_\_% 4-осных грузовых вагонов массой брутто \_\_55\_\_ т.; \_\_25\_\_% 6-осных вагонов массой брутто \_\_70\_\_ т.; \_\_50\_\_% 8-осных вагонов массой брутто \_\_80\_\_ т. Все вагоны на подшипниках качения.

Расчетная сила нажатия тормозных колодок на ось \_\_70\_\_ кН, тормозных осей в составе \_\_99\_\_%

Число пар поездов "ядра" графика: 20.

Время отправления поездов: № 1001 - 0 час. 30 мин., № 1002 - 0 час. 15 мин.

Полезная длина приемо-отправочных путей: 1050 м

#### 6. Профиль пути № 6

Локомотив: 2ТЭ25КМ. Число секций: 3.

Состав сформирован из: \_\_50\_\_% 4-осных грузовых вагонов массой брутто \_\_55\_\_ т.; \_\_25\_\_% 6-осных вагонов массой брутто \_\_70\_\_ т.; \_\_25\_\_% 8-осных вагонов массой брутто \_\_80\_\_ т. Все вагоны на подшипниках качения.

Расчетная сила нажатия тормозных колодок на ось \_\_70\_\_ кН, тормозных осей в составе \_\_99\_\_%

Число пар поездов "ядра" графика: 20.

Время отправления поездов: № 1001 - 0 час. 30 мин., № 1002 - 0 час. 15 мин.

Полезная длина приемо-отправочных путей: 1050 м.

#### 7. Профиль пути № 7

Локомотив: 2ТЭ116. Число секций: 2.

Состав сформирован из: \_\_50\_\_% 4-осных грузовых вагонов массой брутто \_\_55\_\_ т.; \_\_25\_\_% 6-осных вагонов массой брутто \_\_70\_\_ т.; \_\_25\_\_% 8-осных вагонов массой брутто \_\_80\_\_ т. Все вагоны на подшипниках качения.

Расчетная сила нажатия тормозных колодок на ось \_\_70\_\_ кН, тормозных осей в составе \_\_99\_\_%

Число пар поездов "ядра" графика: 20.

Время отправления поездов: № 1001 - 0 час. 30 мин., № 1002 - 0 час. 15 мин.

Полезная длина приемо-отправочных путей: 1050 м

#### 8. Профиль пути №8

Локомотив: 2ТЭ10В. Число секций: 4.

Состав сформирован из: \_\_50\_\_% 4-осных грузовых вагонов массой брутто \_\_55\_\_ т.; \_\_25\_\_% 6-осных вагонов массой брутто \_\_70\_\_ т.; \_\_25\_\_% 8-осных вагонов массой брутто \_\_80\_\_ т. Все вагоны на подшипниках качения.

Расчетная сила нажатия тормозных колодок на ось \_\_70\_\_ кН, тормозных осей в составе \_\_99\_\_%

Число пар поездов "ядра" графика: 20.

Время отправления поездов: № 1001 - 0 час. 30 мин., № 1002 - 0 час. 15 мин.

Полезная длина приемо-отправочных путей: 850 м

#### 9. Профиль пути № 9

Локомотив: М62. Число секций: 4.

Состав сформирован из: \_\_50\_\_% 4-осных грузовых вагонов массой брутто \_\_55\_\_ т.; \_\_25\_\_% 6-осных вагонов массой брутто \_\_70\_\_ т.; \_\_25\_\_% 8-



осных вагонов массой брутто\_80\_\_\_\_т. Все вагоны на подшипниках качения.

Расчетная сила нажатия тормозных колодок на ось\_70\_\_\_\_кН, тормозных осей в составе\_99\_\_\_\_%

Число пар поездов "ядра" графика: 20.

Время отправления поездов: № 1001 - 0 час. 30 мин., № 1002 - 0 час. 15 мин.

Полезная длина приемо-отправочных путей: 850 м

#### 10. Профиль пути № 10

Локомотив: 2ТЭ121. Число секций: 2.

Состав сформирован из: \_\_50\_\_% 4-осных грузовых вагонов массой брутто\_\_55\_\_\_\_т.; \_\_25\_\_% 6-осных вагонов массой брутто\_70\_\_\_\_т.; \_\_25\_\_% 8-осных вагонов массой брутто\_80\_\_\_\_т. Все вагоны на подшипниках качения.

Расчетная сила нажатия тормозных колодок на ось\_70\_\_\_\_кН, тормозных осей в составе\_99\_\_\_\_%

Число пар поездов "ядра" графика: 20.

Время отправления поездов: № 1001 - 0 час. 30 мин., № 1002 - 0 час. 15 мин.

Полезная длина приемо-отправочных путей: 1050 м

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание  | Место доступа   |
|-------|---|---|
| 1     | Тепловозы: Основы теории и конструкции В.Д. Кузьмич, И.П. Бородулин, Э.А. Пахомов и др.; Под ред. В.Д. Кузьмича Однотомное издание Транспорт , 1991 | Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)                     |
| 2     | Теория локомотивной тяги В.Д. Кузьмич , В.С. Руднев, С.Я. Френкель; Под ред. В.Д. Кузьмича Однотомное издание Маршрут , 2005                        | НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2) |

#### 6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Информационный портал Научная электронная библиотека

eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))

2.

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  
(<http://window.edu.ru>);

3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

4. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

5. Поисковые системы: Yandex, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение не требуется

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

- натурные образцы тяговых узлов и агрегатов тепловозов;
- учебные плакаты электрооборудования тепловозов;
- альбомы чертежей тепловозов.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 8 семестре.

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Электропоезда и локомотивы»

В.С. Руднев

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Электропоезда и локомотивы»

В.А. Белов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

Заведующий кафедрой ЭлЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин