

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



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Теория локомотивной тяги**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Локомотивы

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: 01.06.2026

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

Целями освоения учебной дисциплины «Теория локомотивной тяги» являются:

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

- рационального проектирования локомотивов;

- выбора и расчета их основных параметров, оценки тяговых возможностей. Тяговые расчеты, принципы и методы которых разработаны отечественными учеными и специалистами на базе теории тяги поездов, являются одновременно и основой для рациональной организации движения на железных дорогах, эффективной эксплуатации локомотивного парка и работы эксплуатационных локомотивных депо в целом.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методологией выбора рациональной серии локомотива для работы на конкретном участке обращения (известен профиль) железных дорог;

- формирование навыков по решению тяговых задач, связанных с энергетикой вождения поездов по железным дорогам и экономией топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов.

.

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

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

**ПК-5** - Способен осуществлять расшифровку параметров движения локомотивов и моторвагонного подвижного состава, зафиксированных на бумажных или электронных носителях информации.

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

### **Знать:**

теорию образования силы тяги локомотивами, сил сопротивления движению и тормозных сил.

### **Уметь:**

выбирать рациональный тип локомотива для конкретного участка обращения и осуществлять расшифровку параметров движения локомотивов

и моторвагонного подвижного состава по скоростемерным лентам и электронным носителям информации.

**Владеть:**

техникой тяговых расчетов определения параметров движения и методами нормирования энергоресурсов на тягу поездов.

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	<p>Основные характеристики кинематики транспортного движения Способы создания движущей силы в различных видах транспорта. Виды наземного колесного транспорта</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие положения кинематики транспортного движения;</li> <li>- силы действующие на наземный колесный транспорт;</li> <li>- основания возникновения видов наземного колесного транспорта</li> </ul>
2	<p>Транспортное движение, его особенности. Цикл и режимы транспортного движения. Силы, действующие на поезд. Модель механики движения поезда. Краткая история развития науки о тяге поездов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности транспортного движения;</li> <li>- силы действующие на поезд;</li> <li>- особенности математической модели движения поезда;</li> <li>- изучение цикла и режимов транспортного движения.</li> </ul>
3	<p>Коэффициент сцепления. Физическая природа сцепления движущего колеса с рельсом и возможности реализации силы тяги при их взаимодействии.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности сцепления ведущих колес локомотива с рельсами;</li> <li>- основной закон локомотивной тяги;</li> <li>- изучение физической природы сцепления движущего колеса с рельсом</li> </ul>
4	<p>Тяговая характеристика автономного локомотива, ее идеальная форма. Тяговые характеристики электровозов. Электромеханические характеристики тяговых электродвигателей постоянного тока.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснование идеальной формы тяговой характеристики автономного локомотива;</li> <li>- особенности экспериментальных тяговых характеристик тепловозов;</li> <li>- тяговые свойства тепловозного дизеля;</li> <li>- электромеханические характеристики тяговых электродвигателей постоянного тока;</li> <li>- изучение ограничений тяговых характеристик тепловозов.</li> </ul>
5	<p>Тяговые характеристики электровозов постоянного тока и электровозов переменного-постоянного тока и их ограничения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности экспериментальных тяговых характеристик электровозов постоянного и переменного-постоянного тока;</li> <li>- изучение ограничений тяговых характеристик электровозов постоянного и переменного-постоянного тока.</li> </ul>
6	<p>Тяговые свойства электровозов с бесколлекторными тяговыми электродвигателями</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности устройства электровозов с бесколлекторными тяговыми электродвигателями;</li> <li>- изучение тяговых свойств электровозов с асинхронными тяговыми электродвигателями</li> </ul>
7	<p>Классификация сил сопротивления. Основное сопротивление движению.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация сил сопротивления движению поезда;</li> <li>- изучение составляющих элементов основного сопротивления движению;</li> <li>- пути снижения основного сопротивления движению поезда.</li> </ul>
8	<p>Методы экспериментального определения основного сопротивления движению.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение методов экспериментального определения основного сопротивления движению;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- математическая обработка результатов экспериментального определения основного сопротивления движению.
9	<p>Дополнительные силы сопротивления движению.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение составляющих элементов дополнительного сопротивления движению поезда;</li> <li>- добавочное сопротивление движению поезда;</li> <li>- пути снижения общего сопротивления движению поезда.</li> </ul> <p>Изучение дополнительных сил сопротивления движению.</p>
10	<p>Системы торможения. Образование тормозной силы при колесно-колодочном торможении.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение транспортных систем торможения движения;</li> <li>- общее положение образования тормозной силы при колесно-колодочном торможении;</li> <li>- методы определения тормозной силы при колесно-колодочном торможении.</li> </ul>
11	<p>Электрическое торможение локомотивов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение электрических систем торможения поезда;</li> <li>- особенности электрических систем торможения электроподвижного состава.</li> </ul>
12	<p>Общий вид уравнения движения поезда. Формы уравнения для различных режимов движения поезда и работы локомотива. Цели и возможности решения уравнения движения поезда.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности вывода уравнения движения поезда;</li> <li>- формы уравнения для различных режимов движения поезда и работы локомотива;</li> <li>- цели и возможности решения уравнения движения поезда.</li> </ul>
13	<p>Решение уравнения движения при постоянной скорости и его практические приложения. Возможности интегрирования уравнения движения поезда при переменной скорости.</p> <p>Рассматриваемые вопросы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение методов решения уравнения движения;</li> <li>- методы решения тяговых задач на основе уравнения движения поезда при постоянной скорости;</li> <li>- возможности интегрирования уравнения движения поезда при переменной скорости.</li> </ul>
14	<p>Установление унифицированных весовых норм поездов. Графические методы интегрирования уравнения движения поезда.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение графических методов интегрирования уравнения движения поезда;</li> <li>- изучение методики установления унифицированных весовых норм поездов.</li> </ul>
15	<p>Тормозные задачи, связанные с обеспечением безопасности движения поездов. Графоаналитические способы решения этих задач.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности графоаналитических способов решения тормозных задач;</li> <li>- изучение методов решения тормозных задач, связанных с обеспечением безопасности движения поездов.</li> </ul>
16	<p>Расчет расхода топлива тепловозом и электроэнергии электровозами. Методы нормирования расхода энергоресурсов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение методов нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов;</li> <li>- графоаналитические методы определения расхода энергоресурсов на тягу поездов.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
17	<p>Назначение и классификация испытаний. Эксплуатационные испытания локомотивов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие положения о назначении и классификации испытаний локомотивов;</li> <li>- изучение видов испытаний локомотивов.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Кинематические параметры транспортного движения и единицы их измерения. Единицы измерения сил. Различия понятий массы, как количества вещества, и веса, как силы. Удельные силы. Особенности единиц измерения, принятых в ПТР разных годов издания.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности кинематики транспортного движения;</li> <li>- изучение единиц измерения сил, действующих на поезд;</li> <li>- особенности определения удельных сил, действующих на поезд;</li> <li>- изучение цикла и режимов транспортного движения;</li> <li>- изучение единиц измерения, принятых в ПТР разных годов издания.</li> </ul>
2	<p>Геометрические характеристики железнодорожного пути. Продольный профиль пути. Понятие об уклонах профиля. Геометрическое и условное представление продольного профиля пути.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности геометрических характеристик железнодорожного пути;</li> <li>- изучение физических понятий уклонов профиля пути;</li> <li>- изучение видов продольного профиля пути.</li> </ul>
3	<p>Анализ продольного профиля участка пути с позиций характера предполагаемого движения поезда. Выбор расчетного подъема. Спрямление продольного профиля пути.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ продольного профиля участка пути с позиций характера предполагаемого движения поезда;</li> <li>- изучение единиц измерения сил, действующих на поезд;</li> <li>- изучение методики выбора величины расчетного подъема на участке железной дороги;</li> <li>- выполнение индивидуального задания №1. Подготовка продольного профиля пути к выполнению тяговых расчетов.</li> </ul>
4	<p>Анализ тяговых свойств и тяговых характеристик локомотивов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ экспериментальных тяговых характеристик тепловозов и их ограничения;</li> <li>- анализ экспериментальных тяговых характеристик электровозов и их ограничения.</li> </ul>
5	<p>Расчетные режимы работы локомотивов по силе тяги и скорости. Их сравнение для известных серий отечественных и зарубежных тепловозов и электровозов.</p> <p>Коэффициент тяги локомотивов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методика выбора расчетных режимов работы тепловозов по силе тяги и скорости;</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>- методика выбора расчетных режимов работы электровозов по силе тяги и скорости.  - выполнение индивидуального задания №2. Установление весовой нормы грузового поезда.</p>
6	<p>Удельные тормозные силы. Методика расчета удельных равнодействующих сил при различных скоростях движения.  Рассматриваемые вопросы:  - изучение методики расчета удельных равнодействующих сил, действующих на поезд;  - изучение методики расчета удельных тормозных сил, действующих на поезд.</p>
7	<p>Расчет сил, действующих на поезд, в режимах тяги и холостого хода (выбега) локомотива, а также при служебном и экстренном торможениях.  Рассматриваемые вопросы:  - изучение методики расчета удельных равнодействующих сил, действующих на поезд в режимах тяги и холостого хода.</p>
8	<p>Методики определения допустимых по условиям безопасности скоростей движения поезда.  Рассматриваемые вопросы:  - методика определения допустимых по тормозам скоростей движения поезда графическим способом;  - аналитические способы определения допустимых по тормозам скоростей движения поезда.</p>
9	<p>Методы определения скорости движения поезда по участку.  Рассматриваемые вопросы:  - изучение аналитических методов определения скорости движения поезда по участку;  - изучение графических методов определения скорости движения поезда по участку</p>
10	<p>Техника построения кривой скорости способом А.И. Липеца. Выбор масштаба построений.  Рассматриваемые вопросы:  - изучение техники построения кривой скорости способом А.И. Липеца;  - выбор рационального масштаба при построении кривой скорости способом А.И. Липеца;  - выполнение индивидуального задания №3. Определение скорости движения поезда методом графического интегрирования.</p>
11	<p>Определение равновесных скоростей движения поезда для различных уклонов профиля пути на основе диаграмм равнодействующих сил.  - изучение приближенного метода определения равновесных скоростей движения поезда для различных уклонов профиля пути .</p>
12	<p>Методы определения времени хода поезда по участку  Рассматриваемые вопросы:  - изучение графических методов определения времени хода поезда по участку  - изучение аналитических методов определения времени хода поезда по участку.</p>
13	<p>Техника построения кривой скорости времени способом Г.В. Лебедева. Выбор масштаба построений. Выполнение задания №4  Рассматриваемые вопросы:  - изучение техники построения кривой времени способом Г.В. Лебедева;  - выбор рационального масштаба при построении кривой времени способом Г.В. Лебедева;  - выполнение индивидуального задания №4. Определение времени хода поезда по участку методом графического интегрирования.</p>
14	<p>Проверка веса поезда по условиям нагревания тяговых электрических машин локомотива  Рассматриваемые вопросы:  - изучение методики проверки веса поезда по условиям нагревания тяговых электрических машин</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	локомотива; - изучение тепловых и временных характеристик тяговых электродвигателей локомотивов.
15	Техника построения зависимостей (кривых) силы тока тяговых электродвигателей тепловозов и электровозов от пути. Рассматриваемые вопросы: - изучение техники построения зависимостей (кривых) силы тока тяговых электродвигателей тепловозов; - изучение техники построения зависимостей (кривых) силы тока тяговых электродвигателей электровозов.
16	Расчет затрат энергии на тягу поездов. Определение расхода электроэнергии электровозами постоянного и переменного тока. Определение расхода дизельного топлива тепловозами. Сопоставление удельных затрат энергии Рассматриваемые вопросы: - изучение методов расчета затрат топлива тепловозами на тягу поездов за поездку; - изучение методов расчета затрат электроэнергии электровозами на тягу поездов за поездку.
17	Методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов Рассматриваемые вопросы: - изучение методов нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов; - оценка влияния качественных факторов на расход энергоресурсов локомотивами на тягу поездов.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Работа с литературой.
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».

1 . Род службы - груз. Вес грузового состава, кН - 10000. Число пасс. вагонов - . Доля вагонов в составе, %: 4-хосные 8-и осные. 90/10. Масса вагона, т: 4-хосные 8-и осные 80/160. Вариант продольного профиля пути - 13. Длина ПОП станции или платформы, м - 1050.

2 . Род службы - пасс. Вес грузового состава, кН - 0. Число пасс. вагонов - 15. Доля вагонов в составе, %: 4-хосные 8-и осные. 100. Масса вагона, т: 4-

хосные 8-и осные 60,8. Вариант продольного профиля пути - 14. Длина ПОП станции или платформы, м - 400.

3 . Род службы - груз. Вес грузового состава, кН - 30000. Число пасс. вагонов - . Доля вагонов в составе, %: 4-хосные 8-и осные. 70/30. Масса вагона, т: 4-хосные 8-и осные 76/152. Вариант продольного профиля пути - 15. Длина ПОП станции или платформы, м - 1050.

4 . Род службы - груз. Вес грузового состава, кН - 40000. Число пасс. вагонов - . Доля вагонов в составе, %: 4-хосные 8-и осные. 60/40. Масса вагона, т: 4-хосные 8-и осные 68/130. Вариант продольного профиля пути - 16. Длина ПОП станции или платформы, м - 1050

5 . Род службы - груз. Вес грузового состава, кН - 50000. Число пасс. вагонов - . Доля вагонов в составе, %: 4-хосные 8-и осные. 40/60. Масса вагона, т: 4-хосные 8-и осные 84/160. Вариант продольного профиля пути - 17. Длина ПОП станции или платформы, м - 1250

6 . Род службы - груз. Вес грузового состава, кН - 60000. Число пасс. вагонов - . Доля вагонов в составе, %: 4-хосные 8-и осные. 40/60. Масса вагона, т: 4-хосные 8-и осные 24/48. Вариант продольного профиля пути - 18. Длина ПОП станции или платформы, м - 1250

7 . Род службы - груз. Вес грузового состава, кН - 70000. Число пасс. вагонов - . Доля вагонов в составе, %: 4-хосные 8-и осные. 30/70. Масса вагона, т: 4-хосные 8-и осные 76/152. Вариант продольного профиля пути - 19. Длина ПОП станции или платформы, м - 1250

8 . Род службы - груз. Вес грузового состава, кН - 80000. Число пасс. вагонов - . Доля вагонов в составе, %: 4-хосные 8-и осные. 30/70. Масса вагона, т: 4-хосные 8-и осные 70/140. Вариант продольного профиля пути - 20. Длина ПОП станции или платформы, м - 1250

9. Род службы - пасс. Вес грузового состава, кН - 0. Число пасс. вагонов - 24. Доля вагонов в составе, %: 4-хосные 8-и осные. 100. Масса вагона, т: 4-хосные 8-и осные 60,8. Вариант продольного профиля пути - 21. Длина ПОП станции или платформы, м - 650.

10 Род службы - пасс. Вес грузового состава, кН - 0. Число пасс. вагонов - 30. Доля вагонов в составе, %: 4-хосные 8-и осные. 100. Масса вагона, т: 4-хосные 8-и осные 60,8. Вариант продольного профиля пути - 21. Длина ПОП станции или платформы, м - 750.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Иванов, В. Н. Тяга поездов : учебное пособие / В. Н. Иванов, М. А. Шрайбер. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2024. — 69 с. — ISBN 978-5-7641-1990-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/439502">https://e.lanbook.com/book/439502</a> (дата обращения: 14.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Макаров, В. В. Тяга поездов: практикум : учебное пособие / В. В. Макаров, В. А. Тихомиров. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	RL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157907">https://e.lanbook.com/book/157907</a> (дата обращения: 22.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/));

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

Microsoft Office

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

Компьютерный класс кафедры;

Тренажер машиниста тепловоза в тепловозной лаборатории

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  
«Тяговый подвижной состав  
железных дорог»

В.С. Руднев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин