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 - программа специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5214
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич
Дата: 01.09.2026

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 подвижнго 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 5 з.е. (180 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 84 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 Основные характеристики кинематики транспортного движения. Способы создания движущей силы в различных видах транспорта. Транспортное движение, его особенности. Цикл и режимы транспортного движения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Локомотивная тяга Силы, действующие на поезд. Модель механики движения поезда. Железнодорожный путь и его особенности. Краткая история развития науки о тяге поездов.
3	Сила тяги Образование движущей силы в колесном транспорте. Идеальная форма тяговой характеристики автономного локомотива. Коэффициент сцепления. Физическая природа сцепления движущего колеса с рельсом и возможности реализации силы тяги при их взаимодействии. Коэффициент сцепления.
4	Тяговые характеристики электровозов Тяговые характеристики электровозов постоянного тока и электровозов переменно-постоянного тока и их ограничения. Тяговые свойства электровозов с бесколлекторными тяговыми электродвигателями.
5	Тяговые характеристики тепловозов Тяговые характеристики тепловозов с электрическими передачами и их ограничения. Тяговые характеристики тепловозов с гидравлическими передачами и их ограничения.
6	Основное сопротивление движению. Классификация сил сопротивления. Основное сопротивление движению. Элементы, составляющие основное сопротивление движению. Методы экспериментального определения основного сопротивления движению
7	Дополнительные силы сопротивления движению Добавочное сопротивление при трогании поезда с места. Пути снижения сопротивления движению поезда.
8	Тормозные силы Системы торможения. Образование тормозной силы при колесно-колодочном, торможении. Методы расчета тормозной силы поезда. Методы расчета тормозной силы при колесно-колодочном торможении.
9	Торможение поездов Электрическое торможение локомотивов. Электромагнитные рельсовые тормоза. Рекуперативное торможение поезда.
10	Уравнение движения поезда Общий вид уравнения движения поезда. Формы уравнения для различных режимов движения поезда и работы локомотива. .Цели и возможности решения уравнения движения поезда.
11	Техника тяговых расчетов Установление унифицированных весовых норм. Методика подготовки продольного профиля пути для выполнения тяговых расчетов. Расчет и построение диаграммы ускоряющих и замедляющих сил, действующих на поезд. Графические методы интегрирования уравнения движения поезда
12	Тормозные задачи и нагрев Тормозные задачи, связанные с обеспечением безопасности движения поездов. Графоаналитические способы решения этих задач. Методика расчета нагревания обмоток тяговых электрических машин при ддвижении поезда по участку.
13	Энергетика локомотивной тяги 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.
14	Нормирование энергоресурсов. Методы нормирования энергоресурсов на тягу поездов. Методика оценки влияния качественных факторов на расход топлива магистральными тепловозами.
15	Классификация испытания. Методики испытаний. Назначение и классификация испытаний. Методика испытаний новых локомотивов на на Опытном

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	кольце ВНИИЖТа (ст. Щербинка Московской ж.д.) Эксплуатационные испытания локомотивов . Методики тягово-теплотехнических (для тепловозов) и тягово-энергетических (для электровозов) испытаний
16	Лаборатория применяемая для испытаний локомотивов. Общее устройство тягово-энергетической лаборатории, применяемой при испытаниях локомотивов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Анализ тяговых свойств В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык по определению взаимосвязи между тяговой характеристикой ломооктива и его тяговыми свойствами, заложенными заводом-изготовителем
2	Расчетные режимы работы локомотивов по силе тяги и скорости. Их сравнение для известных серий отечественных и зарубежных тепловозов и электровозов. Коэффициент тяги локомотивов В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык определения расчетных режимов работы локоомтива и расчета коэффициента сцеления.
3	Выбор серии и числа секций локомотивов, обеспечивающих ведение состава заданного веса по конкретному расчетному подъему. В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык определния расчетного подъема и расчета веса состава с учетом серии и числа секций заданного локомотива
4	Геометрические характеристики железнодорожного пути. Продольный профиль пути. Понятие об уклонах профиля. Геометрическое и условное представление продольного профиля пути 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. В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык расчета спрямления продольного профиля пути
6	Удельные силы, действующие на поезд в режиме тяги В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык расчета удельных сил, действующих на поезд в режиме тяги при ведении поезда тепловозом и электровозом
7	Удельные силы, действующие на поезд в режиме холостого хода В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык расчета удельных сил, действующих на поезд в режиме холостого хода
8	Удельные силы, действующие на поезд в режиме торможения. Расчетный тормозной коэффициент поезда В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык расчета удельных сил, действующих на поезд в режиме экстренного и служебного торможения
9	Техника построения кривой скорости способом А.И. Липеца. Выбор масштаба построений.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык составления графика скорости движения поезда по участку
10	Определение равновесных скоростей движения поезда для различных уклонов профиля пути на основе диаграмм равнодействующих сил. В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык составления диаграмм равнодействующих сил и определния равновесных скоростей движения на каждом участке
11	Техника построения кривой времени способом Г.В. Лебедева. Выбор масштаба построений. В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык составления графика времени движения поезда по участку
12	В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык расчета удельных сил, действующих на поезд в режиме экстренного и служебного торможения В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык расчета расхода топлива, требуемого на перемещение поезда тепловозом по заданному участку
13	Расчет расхода электрической энергии на перемещение поезда электровозом В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык расчета расхода электроэнергии, требуемого на перемещение поезда электровозом по заданному участку
14	Анализ показателей работы тепловоза и электровоза на заданном участке пути В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык расчета тягово-энергетических, эксплуатационных и экономических показателей работы локомотивов

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ 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)
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 ЭиЛ О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова