

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 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: 01.06.2024

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.

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	Основные характеристики кинематики транспортного движения Способы создания движущей силы в различных видах транспорта. Виды наземного колесного транспорта Изучение функционального назначения, типов и особенностей видов наземного колесного транспорта
2	Транспортное движение, его особенности. Цикл и режимы транспортного движения. Силы, действующие на поезд. Модель механики движения поезда. Краткая история развития науки о тяге поездов Изучение цикла и режимов транспортного движения.
3	Коэффициент сцепления. Физическая природа сцепления движущего колеса с рельсом и возможности реализации силы тяги при их взаимодействии.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Изучение физической природы сцепления движущего колеса с рельсом
4	Тяговая характеристика автономного локомотива, ее идеальная форма. Тяговые характеристики электровозов. Электромеханические характеристики тяговых электродвигателей постоянного тока. Изучение ограничений тяговых характеристик тепловозов и электровозов.
5	Тяговые характеристики электровозов постоянного тока и электровозов переменного тока и их ограничения. Изучение тяговых свойств типов электровозов.
6	Тяговые свойства электровозов с бесколлекторными тяговыми электродвигателями Изучение тяговых свойств электровозов с асинхронными тяговыми электродвигателями
7	Классификация сил сопротивления. Основное сопротивление движению. Изучение составляющих элементов основного сопротивления движению
8	Методы экспериментального определения основного сопротивления движению. Изучение методов экспериментального определения основного сопротивления движению
9	Дополнительные силы сопротивления движению. Изучение дополнительных сил сопротивления движению.
10	Системы торможения. Образование тормозной силы при колесно-колодочном торможении. Изучение систем торможения.
11	Электрическое торможение локомотивов. Изучение электрических систем торможения
12	Общий вид уравнения движения поезда. Формы уравнения для различных режимов движения поезда и работы локомотива. Цели и возможности решения уравнения движения поезда. Изучение форм уравнения движения поезда
13	Решение уравнения движения при постоянной скорости и его практические приложения. Возможности интегрирования уравнения движения поезда при переменной скорости. Изучение методов решения уравнения движения
14	Установление унифицированных весовых норм поездов. Графические методы интегрирования уравнения движения поезда. Изучение графических методов интегрирования уравнения движения поезда.
15	Тормозные задачи, связанные с обеспечением безопасности движения поездов. Графоаналитические способы решения этих задач. Изучение методов решения тормозных задач.
16	Расчет расхода топлива тепловозом и электроэнергии электровозами. Методы нормирования расхода энергоресурсов. Изучение методов нормирования расхода энергоресурсов.
17	Назначение и классификация испытаний. Эксплуатационные испытания локомотивов Изучение видов испытаний локомотивов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	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. Изучение единиц измерения, принятых в ПТР разных годов издания
2	Геометрические характеристики железнодорожного пути. Продольный профиль пути. Понятие об уклонах профиля. Геометрическое и условное представление продольного профиля пути. Изучение геометрических характеристик железнодорожного пути.
3	Анализ продольного профиля участка пути с позиций характера предполагаемого движения поезда. Выбор расчетного подъема. Спрямление продольного профиля пути. Выполнение задания №1. Выполнение задания №1.
4	Анализ тяговых свойств и тяговых характеристик локомотивов. Изучение тяговых характеристик и их ограничений различных типов локомотивов.
5	Расчетные режимы работы локомотивов по силе тяги и скорости. Их сравнение для известных серий отечественных и зарубежных тепловозов и электровозов. Коэффициент тяги локомотивов. Выполнение задания №2. Выполнение задания №2.
6	Удельные тормозные силы. Методика расчета удельных равнодействующих сил при различных скоростях движения. Изучение методики расчета удельных равнодействующих сил, действующих на поезд
7	Расчет сил, действующих на поезд, в режимах тяги и холостого хода (выбега) локомотива, а также при служебном и экстренном торможениях. Практические расчеты сил, действующих на поезд, для различных режимов его ведения
8	Методики определения допустимых по условиям безопасности скоростей движения поезда. Изучение методики определения допустимых по условиям безопасности скоростей движения поезда.
9	Методы определения скорости движения поезда по участку. Изучение методов определения скорости движения поезда по участку.
10	Техника построения кривой скорости способом А.И. Липеца. Выбор масштаба построений. Выполнение задания №3 Выполнение задания №3
11	Определение равновесных скоростей движения поезда для различных уклонов профиля пути на основе диаграмм равнодействующих сил. Изучение метода определения равновесных скоростей движения поезда для различных уклонов профиля пути .
12	Методы определения времени хода поезда по участку Изучение методов определения времени хода поезда по участку.
13	Техника построения кривой скорости времени способом Г.В. Лебедева. Выбор масштаба построений. Выполнение задания №4 Выполнение задания №4
14	Проверка веса поезда по условиям нагревания тяговых электрических машин локомотива Изучение метода проверки веса поезда по условиям нагревания тяговых электрических машин

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	локомотива.
15	Техника построения зависимостей (кривых) силы тока тяговых электродвигателей тепловозов и электровозов от пути. Изучение техники построения зависимостей (кривых) силы тока тяговых электродвигателей локомотивов
16	Расчет затрат энергии на тягу поездов. Определение расхода электроэнергии электровозами постоянного и переменного тока. Определение расхода дизельного топлива тепловозами. Сопоставление удельных затрат энергии Изучение методов расчета затрат энергии на тягу поездов.
17	Методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов Изучение методов нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Выполнение курсового проекта: «Выбор рациональной серии локомотива для ведения состава заданного веса по участку».
2	Сравнение видов транспорта по энергетической эффективности.
3	Создание силы тяги при взаимодействии колеса с рельсом.
4	Тяговые характеристики автономных локомотивов и их ограничения.
5	Сила сцепления колеса локомотива с рельсом. Факторы, влияющие на силу сцепления колеса с рельсом.
6	Экспериментальное определение силы тяги, создаваемой автономным локомотивом.
7	Основное сопротивление движению поезда. Способы его снижения.
8	Методы экспериментального определения основного сопротивления движению подвижного состава.
9	Системы торможения и их эффективность.
10	Системы электрического торможения локомотивов.
11	Решение тяговых задач при равномерном движении поезда.
12	Способы определения скорости движения поезда.
13	Способы определения времени хода поезда по участку.
14	Методы нормирования расхода энергоресурсов.
15	Назначение и классификация испытаний локомотивов.
16	Эксплуатационные испытания локомотивов.
17	Выполнение курсового проекта.
18	Подготовка к промежуточной аттестации.
19	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

«Выбор рациональной серии локомотива для ведения состава заданного веса по участку». Для студентов одной учебной группы выдаются разные варианты данных: продольный профиль пути; род службы локомотивов; характеристика состава поезда и характеристика вагонов..

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	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)
2	Теория электрической тяги В.Е. Розенфельд, И.П. Исаев, Н.Н. Сидоров, М.И. Озеров; Под ред. И.П. Исаева Однотомное издание Транспорт , 1995	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)
3	Правила тяговых расчетов для поездной работы. М.: Издательство «Маршрут» , 2019	Учебная библиотека
4	Тяга поездов Руднев В.С. – М.: МИИТ , 2012	Электронный ресурс
5	Тяговые расчеты для магистральных железных дорог В.С. Руднев; МИИТ. Каф. "Локомотивы и локомотивное хозяйство" Однотомное издание МИИТ , 2002	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6)

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

Нет

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

Нет

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
«Электропоезда и локомотивы»

В.С. Руднев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ
Председатель учебно-методической
комиссии

О.Е. Пудовиков

С.В. Володин