

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

10 сентября 2019 г.

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Руднев Владимир Сергеевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория тяги поездов

Специальность:	23.05.03 – Подвижной состав железных дорог
Специализация:	Электрический транспорт железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
---	---

Рабочая программа учебной 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: 04.09.2017

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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, 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. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория тяги поездов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Общий курс железнодорожного транспорта:

Знания: – основные понятия о транспорте, транспортных системах; основные характеристики различных видов транспорта; технику, технологии и организацию работы железнодорожного транспорта, системы энергоснабжения, инженерные сооружения и системы управления на железнодорожном транспорте, стратегию развития железнодорожного транспорта;

Умения: – демонстрировать основные сведения о транспорте, транспортных системах, характеристиках различных видов транспорта, об организации работы, системах энергоснабжения, инженерных сооружениях железнодорожного транспорта;

Навыки: – основами устройства железных дорог, организации движения грузовых и пассажирских перевозок.

2.1.2. Физика:

Знания: – физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;

Умения: – использовать основные законы механики и других естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

Навыки: – основными законами и методами механики.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Основы механики подвижного состава

Знания: – физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;

Умения: – использовать основные законы механики и других естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

Навыки: – основными законами и методами механики.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Знать и понимать: Знать теорию тяги поездов Уметь: Уметь анализировать процессы образования сил тяги, сопротивлений и торможения Владеть: Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
2	ПК-2 способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной;	Знать и понимать: "Устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава" Уметь: Производить тяговые и тормозные расчеты Владеть: Теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия
3	ПК-24 способностью составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации.	Знать и понимать: технологию проведения исследований и порядок разработки проектов Уметь: собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации Владеть: методами обработки и систематизации научных данных

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	44	44
практические (ПЗ) и семинарские (С)	28	28
Самостоятельная работа (всего)	63	63
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Транспортное движение и локомотивная тяга.	2		2/2		6	10/2	
2	5	Тема 1.1 Основные характеристики кинематики транспортного движения Основные характеристики кинематики транспортного движения. Способы создания движущей силы в различных видах транспорта. Виды наземного колесного	2		2/2			4/2	
3	5	Раздел 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов	10		4/2		12	26/2	
4	5	Тема 2.1 Коэффициент сцепления. Физическая природа сцепления движущего колеса с рельсом и возможности реализации силы тяги при их взаимодействии. Коэффициент сцепления.	2				6	8	
5	5	Тема 2.2 Тяговая характеристика автономного локомотива, ее идеальная форма Тяговая характеристика автономного локомотива, ее идеальная форма. Тяговые характеристики электровозов.	2				6	8	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Электромеханические характеристики тяговых электродвигателей постоянного тока.							
6	5	Тема 2.3 Тяговые характеристики электровозов постоянного тока и электровозов переменного тока и их ограничения.	2		2/2			4/2	ПК1
7	5	Тема 2.4 Тяговые свойства электровозов с бесколлекторными тяговыми электродвигателями.	2					2	
8	5	Тема 2.5 Тяговые характеристики тепловозов с электрическими передачами и их ограничения.	2		2			4	
9	5	Раздел 3 Силы сопротивления движению	8/2		2/2		9	19/4	
10	5	Тема 3.1 Классификация сил сопротивления. Основное сопротивление движению.	2				3	5	
11	5	Тема 3.3 Методы экспериментального определения основного сопротивления движению.	2				6	8	
12	5	Тема 3.4 Дополнительные силы сопротивления движению	2/2		2/2			4/4	
13	5	Тема 3.5 Добавочное сопротивление при трогании поезда с места. Общее сопротивление. Пути	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		снижения сопротивления движению.							
14	5	Раздел 4 Тормозные силы и торможение поездов.	8/1				4	12/1	
15	5	Тема 4.1 Системы торможения. Образование тормозной силы при колесно-колодочном, торможении.	2				2	4	ПК2
16	5	Тема 4.2 Тормозной коэффициент. Факторы, определяющие величину тормозной силы: коэффициент трения колодок, материал колодок, сила нажатия. Тормозной коэффициент.	2					2	
17	5	Тема 4.3 Методы расчета тормозной силы поезда.	2					2	
18	5	Тема 4.4 Электрическое торможение локомотивов	2/1				2	4/1	
19	5	Раздел 5 Уравнение движения поезда	2/1		10/4			12/5	
20	5	Тема 5.2 Решение уравнения движения при постоянной скорости и его практические приложения Решение уравнения движения при постоянной скорости и его практические приложения. Возможности интегрирования уравнения движения поезда при переменной скорости.	2/1		10/4			12/5	
21	5	Раздел 6	6/2		8/8		9	23/10	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Техника тяговых расчетов							
22	5	Тема 6.1 Установление унифицированных весовых норм Установление унифицированных весовых норм. Графические методы интегрирования уравнения движения поезда.	2		2/2		3	7/2	
23	5	Тема 6.2 Тормозные задачи, связанные с обеспечением безопасности движения поездов. Графоаналитические способы решения этих задач.	2		6/6		6	14/6	
24	5	Тема 6.3 Основные положения и нормативы тяговых расчетов на подъездных путях промышленных предприятий.	2/2					2/2	
25	5	Раздел 7 Энергетика локомотивной тяги	6/3		2/2		18	26/5	КП
26	5	Тема 7.2 Расчет расхода топлива тепловозом и электроэнергии электровозами.	2/1		2/2		8	12/3	
27	5	Тема 7.3 Влияние эксплуатационных факторов на расход энергоресурсов локомотивами.	2				10	12	
28	5	Тема 7.4 Понятие о рациональных режимах вождения поездов. Понятие о рациональных режимах вождения поездов. Возможности оптимизации режима	2/2					2/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ведения поезда по затратам энергии в различных видах движения при автоматизации управления ("автомашинист"). Методы нормирования энергоресурсов на тягу поездов. Влияние скорости движения на затраты энергии на тягу поездов. Энергетика высокоскоростного пассажирского движения.							
29	5	Раздел 8 Испытания локомотивов	2/1				5	52/1	
30	5	Тема 8.1 Назначение и классификация испытаний Назначение и классификация испытаний. Эксплуатационные испытания локомотивов	2/1				5	52/1	ЭК
31		Всего:	44/10		28/20		63	180/30	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 28 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Транспортное движение и локомотивная тяга. Тема: Основные характеристики кинематики транспортного движения	Занятие 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 издания 1985 г.	2 / 2
2	5	РАЗДЕЛ 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов Тема: Тяговые характеристики электровозов постоянного тока и электровозов переменно- постоянного тока и их ограничения.	Занятие 4 Анализ тяговых свойств и тяговых характеристик локомотивов.	2 / 2
3	5	РАЗДЕЛ 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов Тема: Тяговые характеристики тепловозов с электрическими передачами и их ограничения.	Занятие 7 Выбор серии и числа секций локомотивов, обеспечивающих ведение состава заданного веса по конкретному расчетному подъему.	2
4	5	РАЗДЕЛ 3 Силы сопротивления движению Тема: Дополнительные силы сопротивления движению	Занятие 2 Геометрические характеристики железнодорожного пути. Продольный профиль пути. Понятие об уклонах профиля. Геометрическое и условное представление продольного профиля пути.	2 / 2
5	5	РАЗДЕЛ 5 Уравнение движения поезда Тема: Решение уравнения движения при постоянной скорости и его практические приложения	Занятие 11 Методы определения скорости движения поезда по участку.	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
6	5	РАЗДЕЛ 5 Уравнение движения поезда Тема: Решение уравнения движения при постоянной скорости и его практические приложения	Занятие 12 Техника построения кривой скорости способом А.И. Липеца. Выбор масштаба построений.	4 / 2
7	5	РАЗДЕЛ 5 Уравнение движения поезда Тема: Решение уравнения движения при постоянной скорости и его практические приложения	Занятие 13 Определение равновесных скоростей движения поезда для различных уклонов профиля пути на основе диаграмм равнодействующих сил.	2
8	5	РАЗДЕЛ 5 Уравнение движения поезда Тема: Решение уравнения движения при постоянной скорости и его практические приложения	Занятие 14 Методы определения времени хода поезда по участку	2
9	5	РАЗДЕЛ 6 Техника тяговых расчетов Тема: Установление унифицированных весовых норм	Занятие 6 Расчет веса (массы) грузового состава и установление весовой нормы поездов для заданного участка.	2 / 2
10	5	РАЗДЕЛ 6 Техника тяговых расчетов Тема: Тормозные задачи, связанные с обеспечением безопасности движения поездов. Графоаналитические способы решения этих задач.	Занятие 8 Удельные тормозные силы. Методика расчета удельных равнодействующих сил при различных скоростях движения.	2 / 2
11	5	РАЗДЕЛ 6 Техника тяговых расчетов Тема: Тормозные задачи, связанные с обеспечением безопасности движения поездов. Графоаналитические способы решения этих задач.	Занятие 9 Расчет сил, действующих на поезд, в режимах тяги и холостого хода (выбега) локомотива, а также при служебном и экстренном торможениях.	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
12	5	РАЗДЕЛ 6 Техника тяговых расчетов Тема: Тормозные задачи, связанные с обеспечением безопасности движения поездов. Графоаналитические способы решения этих задач.	Занятие 10 Методики определения допустимых по условиям безопасности скоростей движения поезда.	2 / 2
13	5	РАЗДЕЛ 7 Энергетика локомотивной тяги Тема: Расчет расхода топлива тепловозом и электроэнергии электровозами.	Занятие 18 Расчет затрат энергии на тягу поездов. Определение расхода электроэнергии электровозами постоянного и переменного тока. Определение расхода дизельного топлива тепловозами. Сопоставление удельных затрат энергии.	2 / 2
ВСЕГО:				28/20

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тема проекта «Выбор рациональной серии локомотива для ведения состава заданного веса по участку».

Образец задания на выполнение курсового проекта прилагается

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Виды образовательных технологий подразделяются на традиционные технологии (объяснительно-иллюстративные) и интерактивные технологии (диалоговые).

Интерактивные методы обучения – методы, основанные на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи, возможности взаимной оценки и контроля, использования документов и других источников информации.

Интерактивный имитационный метод обучения – метод обучения, построенный на взаимодействии обучающегося с учебным окружением, учебной и информационной средой и основанный на технических средствах обучения (интерактивная доска, компьютерные технологии и т.п.) и компьютерных имитациях (симуляциях), воспроизводящих в условиях обучения реальные процессы путем их моделирования [интерактивная доска; электронный учебник; электронный справочник; тренажерный компьютерный комплекс (компьютерные модели, компьютерные конструкторы, компьютерные тренажеры); электронный лабораторный практикум; компьютерная тестирующая система (тестирующая интерактивная программа, база знаний, база данных)].

Интерактивный неимитационный метод обучения – метод обучения, построенный на взаимодействии обучающегося с учебным окружением, учебной и информационной средой, не предусматривающий построение моделей исследуемых процессов (проблемная лекция, видеолекция, мультимедиа лекция, учебная дискуссия, разбор и анализ ситуации, мозговой штурм и др.).

При реализации программы дисциплины «Теория тяги поездов» будут использованы различные образовательные технологии. Учебные занятия будут проводиться с использованием традиционного и интерактивного имитационного методов обучения, в частности, с использованием тренажерных компьютерных комплексов кафедры. Текущий контроль успеваемости студентов будет проведен с помощью компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студентов предполагает использование интерактивных технологий: диалоговых и компьютерных технологий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Транспортное движение и локомотивная тяга.	Самостоятельная работа 1 Сравнение видов транспорта по энергетической эффективности.	6
2	5	РАЗДЕЛ 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов Тема 1: Коэффициент сцепления.	Создание силы тяги при взаимодействии колеса с рельсом.	3
3	5	РАЗДЕЛ 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов Тема 1: Коэффициент сцепления.	Сила сцепления колеса локомотива с рельсом. Факторы, влияющие на силу сцепления колеса с рельсом.	3
4	5	РАЗДЕЛ 2 Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов Тема 2: Тяговая характеристика автономного локомотива, ее идеальная форма	Экспериментальное определение силы тяги, создаваемой локомотивом.	6
5	5	РАЗДЕЛ 3 Силы сопротивления движению Тема 1: Классификация сил сопротивления. Основное сопротивление движению.	Основное сопротивление движению поезда. Способы его снижения.	3
6	5	РАЗДЕЛ 3 Силы сопротивления движению Тема 3: Методы экспериментального определения основного сопротивления движению.	Методы экспериментального определения основного сопротивления движению подвижного состава.	6
7	5	РАЗДЕЛ 4 Тормозные силы и торможение поездов. Тема 1: Системы торможения. Образование тормозной силы при колесно-колодочном, торможении.	Системы торможения и их эффективность.	2
8	5	РАЗДЕЛ 4 Тормозные силы и	Системы электрического торможения локомотивов.	2

		торможение поездов. Тема 4: Электрическое торможение локомотивов		
9	5	РАЗДЕЛ 6 Техника тяговых расчетов Тема 1: Установление унифицированных весовых норм	Установление весовых норм на железнодорожном участке.	3
10	5	РАЗДЕЛ 6 Техника тяговых расчетов Тема 2: Тормозные задачи, связанные с обеспечением безопасности движения поездов. Графоаналитические способы решения этих задач.	Способы определения скорости движения поезда.	3
11	5	РАЗДЕЛ 6 Техника тяговых расчетов Тема 2: Тормозные задачи, связанные с обеспечением безопасности движения поездов. Графоаналитические способы решения этих задач.	Способы определения времени хода поезда по участку.	3
12	5	РАЗДЕЛ 7 Энергетика локомотивной тяги Тема 2: Расчет расхода топлива тепловозом и электроэнергии электровозами.	Методы нормирования расхода энергоресурсов.	8
13	5	РАЗДЕЛ 7 Энергетика локомотивной тяги Тема 3: Влияние эксплуатационных факторов на расход энергоресурсов локомотивами.	Влияние эксплуатационных факторов на расход локомотивами энергоресурсов.	6
14	5	РАЗДЕЛ 7 Энергетика локомотивной тяги Тема 3: Влияние эксплуатационных факторов на расход энергоресурсов локомотивами.	Оценка влияния качественных факторов на расход энергоресурсов.	4
15	5	РАЗДЕЛ 8 Испытания локомотивов Тема 1: Назначение и	Назначение и классификация испытаний.	2

		классификация испытаний		
16	5	РАЗДЕЛ 8 Испытания локомотивов Тема 1: Назначение и классификация испытаний	Эксплуатационные испытания локомотивов.	2
17	5	РАЗДЕЛ 8 Испытания локомотивов Тема 1: Назначение и классификация испытаний	Жизненный цикл локомотивов.	1
ВСЕГО:				63

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теория локомотивной тяги	Кузьмич В.Д., Руднев В.С., Френкель С.Я.	М.: Издательство «Маршрут», 2005 НТБ МИИТа	Все разделы
2	Теория электрической тяги: Учебник для вузов ж.-д. транспорта	Осипов С.И., Осипов С.С., Феоктистов В.П.	М.: Издательство «Маршрут», 2006 НТБ МИИТа	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Тяговые расчеты: Справочник	Гребенюк П.Т., Долганов А.Н. Скворцова А.И.	М.: Транспорт, 1987 НТБ МИИТа	Все разделы
4	Тяга поездов: Методические указания	Руднев В.С.	М.: МИИТ, 2012 НТБ МИИТа	Все разделы
5	Правила тяговых расчетов для поездной работы		М.: Транспорт, 1985 НТБ МИИТа	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Компьютерный класс кафедры;
Тренажер машиниста тепловоза в тепловозной лаборатории

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Руднев В.С. Тяга поездов: Методические указания. – М.: МИИТ, 2012. – 52 с.
Руднев В.С. Тяговые расчеты для магистральных железных дорог: Методические указания. М.: МИИТ, 2014. – 44 с.