

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УЭРиБТ
Заведующий кафедрой УЭРиБТ



В.А. Шаров

16 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

25 мая 2018 г.

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Чуверин Юрий Юрьевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тяга поездов

Направление подготовки:	23.03.01 – Технология транспортных процессов
Профиль:	Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
--	---

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Тяга поездов» является знакомство студентов с принципами работы и конструкции основных элементов, техническими характеристиками локомотивов; механикой движения поезда, рациональным проектированием локомотивов, выбором расчета их основных параметров, оценкой тяговых возможностей.

Тяговые расчеты, принципы и методы которых разработаны отечественными учеными и специалистами на базе теории тяги поездов, являются основой для технико-экономической оценки эффективности использования конкретных типов локомотивов на конкретных железных дорогах и выбора типа локомотива для эффективной эксплуатации на данном участке.

Дисциплина "Тяга поездов" дает студентам четкое понимание тесной и определяющей взаимной связи конструкции и тяговых свойств локомотива.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

- проектная:

построение тяговых расчетов, проведение исследований, направленных на повышение надежности, потребительских качеств подвижного состава и эффективности его использования;

Задачами изучения дисциплины «Тяга поездов» являются:

- подготовка студента к инженерной деятельности в области организации движения поездов с максимальной эффективностью использования возможностей, заложенных в конструкциях локомотивов.

- знание оценки влияния различных эксплуатационных факторов на изменение тяговых и энергетических характеристик локомотива;

- проведение тяговых расчетов;

- нормирование расхода энергоресурсов на тягу поездов;

- определение рациональных методов вождения поездов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Тяга 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 транспорта:

Знания: о транспорте, как о самостоятельной сфере профессиональной деятельности

Умения: определять основные показатели, характеризующие работу транспортных систем: показатели технического оснащения, развития сети, перевозочной, технической и эксплуатационной работы

Навыки: владения методами расчета параметров устройств раздельных пунктов; основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности

2.1.2. Пути сообщения, технологические сооружения:

Знания: требования к железнодорожному пути для обеспечения перевозочного процесса, безопасности и бесперебойности движения поездов с установленными максимальными скоростями, нагрузками на оси подвижного состава и массами поездов

Умения: определять неисправности пути

Навыки: системой мер по обеспечению безопасности движения поездов в части, зависящей от пути

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматика, телемеханика, связь на железнодорожном транспорте

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 решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать и понимать: нормативно-правовые акты по обеспечению безопасности движения Уметь: использовать математические программы, анализировать и моделировать процессы ведения поезда с учетом действующих на него нагрузок и сил в практической деятельности, применить на практике требования ПТЭ и Правил перевозок опасных грузов к постановке вагонов с опасными и негабаритными грузами в поезда, к снаряжению поездов с опасным грузом, к порядку их следования по перегонам и станциям, к производству маневров с такими вагонами. Владеть: навыками обеспечения информационной безопасности
2	ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Знать и понимать: теоретические основы механики, а именно, физическую природу механики движения железнодорожного подвижного состава, роль трения в процессах образования сил тяги, сопротивления движению и тормозных; сущность уравнения движения поезда и возможности его решения в различных условиях, а также теоретические обоснования практических методов тяговых расчетов, связанных с определением кинематических параметров движения поезда. Уметь: анализировать тяговые свойства и возможности локомотивов, определять значения основных тяговых параметров, выбирать тип и серию локомотива, соответствующие заданным условиям эксплуатации; Владеть: способностью разрабатывать техническую документацию и проводить экспериментальные исследования в области тяги поездов, способностью организации технической работы на станции, локомотивного депо.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 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 3
Контактная работа	28	28,15
Аудиторные занятия (всего):	28	28
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	44	44
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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 промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Раздел 1 Виды тяги. Классификация подвижного состава. Преимущества и недостатки электрической и тепловозной тяги. Требования, предъявляемые к локомотивам. Характерные режимы движения поезда.	2	1/2			9	12/2	
2	3	Раздел 2 Раздел 2. Плавное бесконтактное и ступенчатое контакторно- реостатное регулирование напряжения на тяговых двигателях. Ограничения характеристик работы подвижного состава. Расчет пусковых сопротивлений.	2	2			4	8	
3	3	Раздел 3 Раздел 3 Классификация, устройство и принцип работы тяговых единиц. Классификация, устройство и принцип работы паровозов, тепловозов и электровозов. Тяговые характеристики паровозов, тепловозов и электровозов.	2	3/2			5	10/2	ПК1, Устный опрос
4	3	Раздел 4 Раздел 4.	2/2	2			5	9/2	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Оборудование паровозов, тепловозов и электровозов.							
5	3	Раздел 5 Раздел 5. Торможение. преимущества и недостатки каждого вида торможения.	1	1/2			5	7/2	
6	3	Раздел 6 Раздел 6. Анализ сил, действующих на поезд в процессе его движения. Расчет основных удельных равнодействующих сил	2	2			3	7	
7	3	Раздел 7 Раздел 7. Дополнительное сопротивление движения. Способы уменьшения сопротивления движению поезда	1	1			3	5	ПК2, Устный опрос
8	3	Раздел 8 Раздел 8 Методика построение графика скорости и графика времени движения поезда по заданному участку пути. Уравнение движения поезда. Составляющие уравнения. Анализ уравнения движения поезда в зависимости от режимов движения поезда. Основное сопротивление движению поезда. Методы определения и составляющие основного удельного сопротивления	2	2			10	14	КР
9	3	Раздел 9 Дифференциальный						0	ЗаО

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		зачет							
10		Всего:	14/2	14/6			44	72/8	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	Раздел 1 Виды тяги.	Принцип действия автономных локомотивов.	1 / 2
2	3	Раздел 2.	Контроллер машиниста	2
3	3	Раздел 3 Классификация, устройство и принцип работы тяговых единиц.	Изучение конструкции различных типов тяговых передач	2 / 2
4	3	Раздел 3 Классификация, устройство и принцип работы тяговых единиц.	Назначение, устройство, принцип работы тяговых передач. Определение основных достоинств и недостатков	1
5	3	Раздел 4. Оборудование паровозов, тепловозов и электровозов.	Назначение и устройство пульта машиниста. Устройства безопасности	2
6	3	Раздел 5. Торможение. преимущества и недостатки каждого вида торможения.	Проверка веса состава на преодоление скоростного подъема. Проверка веса поезда по длине приемо-отправочных путей. Проверка веса поезда на трогание с места	1 / 2
7	3	Раздел 6. Анализ сил, действующих на поезд в процессе его движения. Расчет основных удельных равнодействующих сил	Построение диаграмм скорости и времени хода поезда. Расчет удельных равнодействующих сил поезда	2
8	3	Раздел 7. Дополнительное сопротивление движения. Способы уменьшения сопротивления движению поезда	Определение наибольших допустимых скоростей движения на уклонах профиля. Спрямление продольного профиля пути	1
9	3	Раздел 8	Проверка веса состава по нагреванию электрическим машин тепловозов. Расчет расхода топлива тепловозами. Расчет потребности эксплуатируемого парка тепловозов для обслуживания поездов	2
ВСЕГО:				14/ 6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа на тему "Тяговые расчеты" состоит в выполнении тяговых расчетов для грузового или пассажирского движения на заданном (своим продольным профилем) железнодорожном участке. В соответствии с учебным планом работа выполняется вне сетки расписания учебных занятий.

Индивидуальными заданиями может быть предусмотрено выполнение расчетов либо для конкретного типа (серии) локомотива, либо может быть задан вес состава, для которого необходимо выбрать необходимый тип локомотива.

Работа состоит из графических построений на бумаге со стандартной масштабной (миллиметровой) сеткой, выполняемых в соответствии с "Правилами тяговых расчетов для поездной работы", и пояснительной записки, содержащей аналитические расчеты, их результаты и выводы. Расчеты должны выполняться с помощью средств вычислительной техники (ЭВМ или микрокалькуляторов).

В состав задания включается проведение индивидуального учебного исследования, связанного с анализом одного из актуальных вопросов современного локомотивостроения, относящихся к содержанию данной дисциплины (безопасность движения, рациональное использование энергии, выбор вида тяги, типа локомотива и т.п.).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Тяга поездов» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью являются традиционными классически-лекционными.

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Весь курс разбит на 8 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации.

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	3	Раздел 1 Виды тяги.	Внеаудиторное чтение. Повторение лекционных конспектов. Изучение литературы из источников (1) и (2)	9
2	3	Раздел 2.	Внеаудиторное чтение. Повторение лекционных конспектов. Изучение литературы из источников (1) , (2) и (3)	4
3	3	Раздел 3 Классификация, устройство и принцип работы тяговых единиц.	Внеаудиторное чтение. Повторение лекционных конспектов. Изучение литературы из источников (2) и (4)	5
4	3	Раздел 4. Оборудование паровозов, тепловозов и электровозов.	Внеаудиторное чтение. Повторение лекционных конспектов. Изучение литературы из источника (4)	5
5	3	Раздел 5. Торможение. преимущества и недостатки каждого вида торможения.	Внеаудиторное чтение. Повторение лекционных конспектов. Изучение литературы из источников (3) и (4)	5
6	3	Раздел 6. Анализ сил, действующих на поезд в процессе его движения. Расчет основных удельных равнодействующих сил	Внеаудиторное чтение. Повторение лекционных конспектов. Изучение литературы из источника (3)	3
7	3	Раздел 7. Дополнительное сопротивление движения. Способы уменьшения сопротивления движению поезда	Внеаудиторное чтение. Повторение лекционных конспектов. Изучение литературы из источника (3)	3
8	3	Раздел 8	Внеаудиторное чтение. Повторение лекционных конспектов. Изучение литературы из источников (3) и (4)	10
ВСЕГО:				44

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	Основы локомотивной тяги: учеб. пособие	Бахолдин В.И., Афонин Г.С., Курилкин Д.Н.	- М.: ФГБОУ "Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", - 308с., 2014 НТБ МИИТ http://library.mii.ru	1, 2, стр. 119 – 125, 166 – 175
2	Теория локомотивной тяги	В.Д. Кузьмич , В.С. Руднев, С.Я. Френкель	М. : Маршрут, 2005 НТБ МИИТ	Все разделы стр. 57-71, 60-67, 74- 83, 7-37, 88-97, 106-138, 296-315, 169-247, 391-414, 421-443
3	Тяговые расчеты	В.А. Белов, О.Е. Петрущенко, А.П. Гусельников	М.:МИИТ , 2012 НТБ МИИТ, http://library.mii.ru	стр. 13-23

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Подвижной состав и тяга поездов	А.П. Третьяков, В.В. Деев, А.А. Перова и др	М. : Транспорт, 1979 НТБ МИИТ	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/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для подготовки материалов лекционных занятий требуется использование пакета программ Microsoft Office.

Для демонстрации презентационных материалов на лекционных занятиях на компьютере (ноутбуке) в аудитории должен быть установлен стандартный лицензионный пакет программ Microsoft Office.

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

1. Лекционные аудитории, должны быть оснащены мультимедийным оборудованием: проектором или интерактивной доской для демонстрации презентаций, компьютером или ноутбуком.
2. Аудитории для лабораторных работ (вместимостью не менее 20 посадочных мест) должны быть оборудованы маркерной или меловой доской, а при наличии технической возможности – тематическими макетами.
3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) и/или аудитории для самостоятельной работы студентов. Аудитория для самостоятельной работы студентов должна быть оборудована рабочими местами (столы и стулья), не менее чем 2 компьютерами или ноутбука с подключением к сети Интернет. На компьютерах (ноутбуках) в аудитории должен быть установлен стандартный лицензионный пакет программ Microsoft Office.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими бакалаврами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих бакалавров.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке бакалавра важны не только серьезная теоретическая подготовка, , но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной

литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.