

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория тяги поездов

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электрический транспорт и локомотивы автономной тяги

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 тяги поездов» являются:

- изучение общей теории движения поезда, реализации сил тяги и торможения, сопротивления движению поезда;
- изучение характеристик тягового и тормозного режимов ЭПС, стабильности характеристик ЭПС при реализации сил тяги и торможения;
- изучение надежности реализации расчетных сил тяги и торможения, методов определения расхода энергии на движение поезда;
- изучение расчета нагревания электрооборудования при работе ЭПС, оценок использования мощности ЭПС, видов испытаний ЭПС.

Задачами освоения учебной дисциплины «Теория тяги поездов» являются:

- освоение использования тяговых и тормозных свойств электроподвижного состава и расход электроэнергии на движение поездов;
- освоение вероятностных и статистических методов расчета фактических характеристик с учетом их случайных разбросов, вызывающих снижение использования ЭПС и ухудшение энергетических показателей;
- освоение расчётных и современных методов проведения тяговых и статистических расчетов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен осуществлять испытания, техническое обслуживание и ремонт основных элементов и устройств электроподвижного состава;

ПК-4 - Способен проводить экспертизу и разрабатывать проекты узлов и устройств, технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава.

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

Владеть:

- методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов;
- владеть методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава;

Уметь:

- Выполнять тяговые расчеты
- выполнять расчеты потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути;

Знать:

- теорию движения поезда
- способы регулирования скорости ЭПС

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 №2 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48 | 48 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 16 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 32 | 32 |

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 132 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 | Развитие электрической тяги. История развития электрической тяги. Основные преимущества и недостатки. Сравнение с тепловозной тягой. |
| 2 | Уравнение движение поезда. Полная и удельная форма. |
| 3 | Силы действующие на поезд. Сила тяги, сопротивление движению поезда, тормозная сила. |
| 4 | Режимы движения поезда. Уравнение движения поезда при различных режимах движения. |
| 5 | Расчет сил действующих на поезд. Сила тяги и сила сцепления. Тяговые и электротяговые характеристики. Основное и дополнительное сопротивление движению поезда. Спрявление профиля пути. Тормозная сила при механическом торможении. |
| 6 | Тяговые расчеты. Определение веса состава. Тормозные задачи. Построение кривых движения поезда. |
| 7 | Энергетические расчеты. Построение кривой тока электровоза. Определение расхода электроэнергии. |
| 8 | Способы регулирования скорости ЭПС постоянного тока. Регулирование скорости за счет изменения напряжения, приложенного к тяговому двигателю. Регулирование скорости ЭПС за счет изменения сопротивления пускового резистора. Показатели пуска. Расчет пусковых ступеней пускового реостата. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|--|
| 1 | Исследование процесса пуска электровоза постоянного тока. На стенде физического моделирования исследуются процессы изменения тока и силы тяги тяговых двигателей при трогании и разгоне электровоза постоянного тока на всех соединениях тяговых двигателей. Определяются коэффициенты неравномерности пуска по току и силе тяги. Далее сопоставляются полученные результаты. |
| 2 | Исследование способа регулирования скорости движения локомотива путем изменения магнитного потока тяговых двигателей. Для увеличения скорости движения ЭПС используется метод уменьшения магнитного потока главных полюсов. Определяются коэффициенты возбуждения для всех ступеней и рассчитываются их отклонения от величин реального электровоза. |
| 3 | Исследование распределения тока между параллельно включенными группами тяговых двигателей. Из-за разброса электромеханических характеристик ТЭДов появляется неравенство токов в параллельно включенных группах двигателей при различных режимах работы. Это приводит к недоиспользованию мощности электровоза. Оценка расхождения токов двигателей производится на основании отклонений средних токов каждой параллельной группы двигателей. |
| 4 | Исследование характеристик реостатного торможения При использовании реостатного торможения электрическая энергия гасится на тормозном реостате. Возможно, использовать две схемы возбуждения: независимое и последовательное. Эти схемы |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|-------|---|
| | анализируются. Также объясняется, почему реостатное торможение с независимым возбуждением имеет жесткие тормозные характеристики в отличие от последовательного возбуждения. |
| 5 | Защита силовых цепей электровозов постоянного тока в режиме рекуперации. В режиме рекуперативного торможения силовые цепи необходимо защищать от токов короткого замыкания, также как и в тяговом режиме. Быстродействующий выключатель для этого не подходит, потому что он поляризованный аппарат. Рассматривается работа быстродействующего контактора в рабочем и аварийном режимах. |
| 6 | Главный выключатель На электровозах однофазно-постоянного тока для защиты от аварийных режимов применяют главный выключатель. Рассматриваются особенности его конструкции и принципа действия при включении и отключении. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 1 | Самостоятельная работа с литературой |
| 2 | Выполнение курсового проекта. |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 4 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Тяговые расчеты для грузовых поездов в тяге с электровозами постоянного тока различных серий с индивидуальными заданиями профиля пути, длинами тормозного пути. Расчеты предусматривают механическое и электрическое торможение.

Варианты заданий

- 1) ВЛ10 ТЛ2К Путь звеньевой. Нагрузка на ось 24 т. Вагоны 8-осный(100 т), 4-осный с подшипниками скольжения 50 т. Участок 5/8
- 2) ВЛ10 ТЛ2К Путь бесстыковой. Нагрузка на ось 22 т. Вагоны 8-осный(110 т), 4-осный с подшипниками скольжения 58 т. Участок 2/3.
- 3) ВЛ10. ТЛ2К. Путь звеньевой. Нагрузка на ось 22,5 т. Вагоны 8-осный(102 т), 4-осный с подшипниками качения 72 т. Участок 10/2.
- 4) ВЛ10. ТЛ2К. Путь бесстыковой. Нагрузка на ось 22,5 т. Вагоны 8-осный(104 т), 4-осный с подшипниками качения 68 т. Участок 9/4.
- 5) ВЛ10 ТЛ2К Путь звеньевой. Нагрузка на ось 25 т. Вагоны 4-осный с подшипниками качения (73 т), 4-осный с подшипниками скольжения 58 т. Участок 7/7.

6) ВЛ10 ТЛ2К Путь бесстыковой. Нагрузка на ось 24,6 т. Вагоны 4-осный с подшипниками качения (75 т), 4-осный с подшипниками скольжения 52 т. Участок 11/2.

7) ВЛ10 ТЛ2К Путь звеньевой. Нагрузка на ось 23,8 т. Вагоны 8-осный(116 т), 4-осный с подшипниками скольжения 54 т. Участок 10/1.

8) ВЛ10. ТЛ2К. Путь звеньевой. Нагрузка на ось 22,5 т. Вагоны 8-осный(108 т), 4-осный с подшипниками качения 78 т. Участок 2/6.

9) ВЛ10 ТЛ2К Путь звеньевой. Нагрузка на ось 23,2 т. Вагоны 4-осный с подшипниками качения (67 т), 4-осный с подшипниками скольжения 55 т. Участок 11/3.

10) ВЛ10 ТЛ2К Путь бесстыковой. Нагрузка на ось 23,2 т. Вагоны 4-осный с подшипниками качения (67 т), 4-осный с подшипниками скольжения 55 т. Участок 11/8.

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|---|---|
| 1 | 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) |
| 2 | Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Теория электрической тяги" для студентов III курса специальности "Электрификация ж.д. транспорта" МИИТ. Каф. "Электрическая тяга" Однотомное издание МИИТ , 1983 | НТБ (уч.3); НТБ (фб.) |
| 3 | Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисц. "Подвижной состав и тяга поездов железных дорог" В.М. Антюхин, А.С. Курбасов, Н.Н. Сидорова и др; МИИТ. Каф. "Электрическая тяга" Однотомное издание МИИТ , 1998 | НТБ (уч.4) |
| 4 | Основы электрической и тепловозной тяги С.И. Осипов Однотомное издание Транспорт , 1985 | Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.) |
| 5 | Правила тяговых расчетов для поездной работы МПС РФ, ВНИИЖТ Однотомное издание Транспорт , 1985 | Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2) |
| 6 | Доронина, И. И. Теория электрической тяги : учебное пособие / И. И. Доронина. — Хабаровск : | URL: https://e.lanbook.com/book/179413 |

| | |
|---|--|
| ДВГУПС, 2019. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система | (дата обращения: 21.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
|---|--|

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

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

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

Используется программное обеспечение, разработанное на кафедре "Электропоезда и локомотивы"

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

Для проведения лабораторных занятий необходимо иметь: лабораторный стенд с электрическими машинами, одна из которых работает в режиме двигателя; компьютерный имитационный стенд кабины машиниста.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

Курсовой проект во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Тяговый
подвижной состав железных дорог»

В.П. Обухов

доцент, к.н. кафедры «Тяговый
подвижной состав железных дорог»

А.С. Алексеев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭИЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин