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
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Локомотивы, электроснабжение и тяга поездов

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Цифровые технологии управления транспортными процессами

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 «Локомотивы, электроснабжение и тяга поездов» являются:

- знакомство с методами оптимизации использования пропускной способности железнодорожного транспорта, технических средств в целях снижения себестоимости перевозок

Задачами освения дисциплины «Локомотивы, электроснабжение и тяга поездов» являются:

- изучение процессов движения поезда, используя полученные знания в процессе разработки;

- реализации наиболее экономичных и безопасных условий эксплуатации технических средств.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы;

ПК-12 - Способен анализировать и выявлять экономически выгодные сферы использования различных видов транспорта в единой транспортной системе, выбирать вид транспорта, техническое оснащение складов для обслуживания промышленного предприятия на основе технологии его работы, выбирать погрузочно-разгрузочные механизмы, рациональные типы и модели тягового и нетягового подвижного состава для транспортных операций на разных видах транспорта .

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

Знать:

теоретические основы, а именно:

-физическую природу механики движения железнодорожного подвижного состава;

-роль трения в процессах образования сил тяги и торможения, а также сопротивления движению;

-сущность уравнения движения поезда и возможности его решения в различных условиях,

-теоретические обоснования практических методов тяговых расчетов, связанных с определением кинематических параметров движения поезда;

-общие сведения о конструкции тягового подвижного состава и системы тягового энергоснабжения.

Уметь:

-определять веса составов грузовых и пассажирских поездов и устанавливать весовые нормы поездов для конкретных локомотивов на заданном участке;

- определять наибольшие допустимые значения скоростей движения поездов по условиям обеспечения безопасности движения (по наличию тормозных средств);

- рассчитывать скорости движения и времена хода поездов на конкретном участке методами, установленными "Правилами тяговых расчетов для поездной работы";

- определять затраты энергии на тягу поездов и выбирать в конкретных условиях режимы движения поезда, обеспечивающие рациональное использование и сбережение энергоресурсов;

- оценивать сравнительную эффективность тягового обслуживания железнодорожной линии различными типами или сериями локомотивов.

Владеть:

- технологиями тяговых расчетов

- методами нормирования расхода ресурсов 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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		

Занятия лекционного типа	32	32
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 64 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	Виды тяги. Классификация подвижного состава. Преимущества и недостатки электрической тяги. Требования, предъявляемые к локомотивам. Характерные режимы движения поезда. Классификация, устройство и принцип работы тепловозов. Транспорт на альтернативном топливе. Классификация видов тяги: автономная и электрическая. Классификация подвижного состава по видам тяги и родам движения.
2	Обзор применяемых технологий производства и сборки современного ЭПС Технология производства и сборки современного электроподвижного состава на примере скоростного электропоезда ЭС1 «Ласточка».
3	Классификация электроподвижного состава. Способы регулирования скорости ЭПС постоянного тока. Классификация электроподвижного состава на железных дорогах СССР и РФ. Контакторный и бесконтакторный способы реглирования скорости на ЭПС постоянного тока.
4	Режим ослабления возбуждения. Источники электрической энергии на автономном подвижном составе. Влияние режима ослабления возбуждение на изменение скорости ЭПС. Источники электрической энергии на автономном подвижном составе.
5	Пусковые потери и способы их снижения. Плавное бесконтактное и ступенчатое контакторно-реостатное регулирование напряжения на тяговых двигателях. Ограничения характеристик работы ЭПС. Понятие пусковых потерь, их влияние на КПД электрической тяги, методы их снижения. Понятние бесконтактное и ступенчатое контакторно-реостатное регулирование напряжения на тяговых

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	двигателях, их влияние на характктеристики движения поезда и пусковые потери. Ограничения, действующие на ЭПС в тяговом и тормозном режимах.
6	Расчет пусковых сопротивлений. Назначение пусковых сопротивалений. Их влияние на пусковые потери ЭПС постоянного тока. Расчет пусковых сопротивлений.
7	Тяговые двигатели. Принцип действия тяговых двигателей постоянного и переменного тока. Обоснование выбора тягового двигателя с мягкой или жесткой характеристикой Назначаение и устройство тяговых двигателей на ЭПС. Принцип работы тяговых двигателей постоянного и переменного тока. Обоснование выбора тягового двигателя с мягкой или жесткой характеристикой
8	Оборудование ЭПС однофазно-постоянного тока. Способы регулирования напряжения на ЭПС переменного тока. Регулирование напряжения на первичной и вторичной обмотке трансформатора. Тяговое электрооборудование ЭПС однофазно-постоянного тока. Регулирование на первичной и вторичной сторонах трансформатора, бесконстакторный способ регулирования.
9	Система тягового электропривода на современном электроподвижном составе. Понятие о тяговом электроприводе на современном электроподвижном составе, его устройство. Применение автономных инверторов и асинхронных ТЭД на ЭПС.
10	Высокоскоростные магистральные поезда и поезда на магнитном подвесе. Принцип действия и устройство высокоскоростных поездов на магнитном подвесе.
11	Электрическое торможение: его преимущества и недостатки Понятие об электрическом торможении. Реостатное и рекуперативное торможение. Преимущества и недостатки электрического торможения перед механическим.
12	Системы электроснабжения и тяговая сеть. Классификация, преимущества и недостатки. Преобразование электрической энергии. Воздушная контактная сеть. Системы тягового электроснабжения постоянного и переменного тока. Контактные сети постоянного и переменного тока.
13	Рельсовые цепи. Посты секционирования. Назначение рельсовые цепи в работе тягового подвижного состава. Назначение и устройство постов секционирования.
14	Уравнение движения поезда. Тяговые расчеты, их назначение. Понятие силы тяги. Роль уравнения движения поезда в производстве тяговых расчетов. Тяговые расчеты для ТПС, их назначение и роль в энергоэффективном производстве перевозочного процесса.
15	Спрямление профиля. Определение скорости движения поезда. Понятие спрямления профиля пути и его назначение, роль в произволстве тяговых расчетов. Определение скорости движения поезда посредством тяговых расчетов.
16	Построение кривой скорости и времени движения поезда графическим способом. Расчет веса состава. Построение кривой скорости и времени движения поезда графо-аналитическим способом. Подготовка для построения кривой скорости и времени движения поезда путем расчета. Алгоритм расчет веса состава.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Контроллер машиниста электровоза постоянного тока с контакторно - реостатным пуском Конструкция и принцип действия контроллера машиниста электровоза постоянного тока.
2	Индивидуальные контакторы: электромагнитный и электропневматический Конструкция и принцип действия электромагнитного и электропневматического контакторов, их роль в коммутации электрических цепей ЭПС постоянного тока.
3	Аппараты защиты ЭПС постоянного тока в тяговом режиме Конструкция и принцип действия быстройдействующего выключателя и быстродействующего контактора
4	Токоприемники и устройство контактной сети Конструкция и приниципе действия токоприемника ЭПС. Конструкция констактной сети постоянного тока.
5	Устройство тепловоза. Основные технические характеристики. Изучение устройства и принипа действия тепловоза. Определение основных технических характеристик.
6	Основные системы тепловоза. Система подачи и хранения топлива, дизель-генератор.
7	Передача механической мощности. Передача механической мощности «дизель-генератор – колесная пара».
8	Элементы управления локомотивом. Тормозная система локомотива. Кабина машиниста и пульт управления. Элементы тормозной системы локомотива

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Принцип действия автономных локомотивов Изучение общей конструкции и принципа действия тепловозов и перспективных видов транспорта на автономном ходу
2	Изучение конструкции различных типов тяговых передач. Назначение, устройство, принцип работы тяговых передач. Определение основных достоинств и недостатков Конструкция тяговых передач электроподвижного и автономного подвижного состава железных дорог. Принцип работы, назначение тяговых передач электроподвижного и автономного подвижного состава железных дорог. Сравнение тяговых передач, анализ преимуществ и недостатков.
3	Назначение и устройство пульта машиниста. Устройства безопасности Назначение, устройство и принцип действия пульта машиниста электровоза и устройств безопасности.
4	Определение наибольших допустимых скоростей движения на уклонах профиля. Спрямление продольного профиля пути. Определение наибольших допустимых скоростей движения на уклонах профиля. Спрямление продольного профиля пути.
5	Построение тяговых харатеристик и расчет максимального пускового тока. Построение тяговых харатеристик и расчет максимального пускового тока.
6	Расчет ограничений тяговой характеристики. Расчет и построение ограничений тяговой характеристики. Ограничения по скорости, силе сцепления.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Построение диаграмм скорости и времени хода поезда. Расчет удельных равнодействующих сил поезда
8	Проверка веса состава на преодоление скоростного подъема. Проверка веса поезда по длине приемо-отправочных путей. Проверка веса поезда на трогание с места Проверка веса состава на преодоление скоростного (руководящего) подъема. Проверка веса поезда по длине приемо-отправочных путей станций. Проверка веса поезда на трогание с места.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Примерная тема курсовой работа «Определение максимальных скоростей движения поезда на спусках (решение тормозной задачи)». Тема курсовой работы общая, студенты выполлняют согласно индивидуальным заданиям с различными параметрами.

1 вариант. ВЛ10, 8 осей, ТД-НБ-406, скорость по стрелкам - 40, максимальная скорость 100 км/ч, номер профиля - 10

2 вариант. ВЛ8, 8 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 25, максимальная скорость 80 км/ч, номер профиля - 9

3 вариант. ВЛ23, 6 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 30, максимальная скорость 90 км/ч, номер профиля - 8

4 вариант. ВЛ10, 16 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 50, максимальная скорость 100 км/ч, номер профиля - 7

5 вариант. ВЛ8, 16 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 20, максимальная скорость 80 км/ч, номер профиля - 6

6 вариант. ВЛ23, 12 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 35, максимальная скорость 90 км/ч, номер профиля - 5

7 вариант. ВЛ10, 8 осей, ТД-НБ-406, скорость по стрелкам - 45, максимальная скорость 100 км/ч, номер профиля - 4

8 вариант. ВЛ8, 6 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 30, максимальная скорость 80 км/ч, номер профиля - 3

9 вариант. ВЛ23, 6 осей, НБ-406, скорость по стрелкам - 25, максимальная скорость 90 км/ч, номер профиля - 2

10 вариант. ВЛ10, 16 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 40, максимальная скорость 100 км/ч, номер профиля - 1

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Доронина, И. И. Теория электрической тяги : учебное пособие / И. И. Доронина. — Хабаровск : ДВГУПС, 2019. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/179413 (дата обращения: 17.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Блинов, П. Н. Тяговые расчеты : учебно-методическое пособие / П. Н. Блинов, Р. Ю. Якушин. — Омск : ОмГУПС, 2022 — Часть 1 — 2022. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/264368 (дата обращения: 21.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 аппаратов;
– учебные плакаты электрооборудования ЭПС;

– альбомы чертежей тяговых аппаратов ЭПС.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.
Курсовая работа в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Электропоезда и локомотивы» Д.В. Назаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП В.Е. Нутович

Заведующий кафедрой ТПСЖД О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова