

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Локомотивы, электроснабжение и тяга поездов**

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Магистральный транспорт

Форма обучения: Очно-заочная

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: 08.02.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина «Локомотивы, электроснабжение и тяга поездов» является основой для анализа всех вопросов, связанных с движением поезда, созданием и реализацией сил тяги, проектирования тягового подвижного состава, в т.ч. скоростного и высокоскоростного, включая новые виды тяги, выбора и расчета их основных параметров, оценки тяговых возможностей, а также системы тягового энергоснабжения.

## 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:**

ее 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, а также 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.

### 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	Сем. №5
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	<p>Виды тяги. Классификация подвижного состава.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- преимущества и недостатки электрической тяги;</li> <li>- требования, предъявляемые к локомотивам;</li> <li>- характерные режимы движения поезда;</li> <li>- классификация, устройство и принцип работы тепловозов;</li> <li>- транспорт на альтернативном топливе.</li> </ul>
2	<p>Классификация электроподвижного состава. Способы регулирования скорости ЭПС постоянного тока.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- режим ослабления возбуждения;</li> <li>- источники электрической энергии на автономном подвижном составе.</li> </ul>
3	<p>Пусковые потери и способы их снижения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- плавное бесконтактное и ступенчатое контакторно-реостатное регулирование напряжения на тяговых двигателях;</li> <li>- ограничения характеристик работы ЭПС;</li> <li>- расчет пусковых сопротивлений.</li> </ul>
4	<p>Тяговые двигатели.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип действия тягового двигателя постоянного и переменного тока;</li> <li>- обоснование выбора тягового двигателя с мягкой или жесткой характеристикой</li> </ul>
5	<p>Оборудование ЭПС однофазно-постоянного тока.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы регулирования напряжения на ЭПС переменного тока;</li> <li>- регулирование напряжения на первичной и вторичной обмотке трансформатора.</li> </ul>
6	<p>Система тягового электропривода на современном электроподвижном составе.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокоскоростные магистральные поезда и поезда на магнитном подвесе.</li> </ul>
7	<p>Электрическое торможение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- преимущества и недостатки</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	Системы электроснабжения и тяговая сеть Рассматриваемые вопросы: - классификация, преимущества и недостатки; - преобразование электрической энергии. Воздушная контактная сеть. Рельсовые цепи. Посты секционирования.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Принцип действия автономных локомотивов Рассматриваемые вопросы: - Изучение общей конструкции и принципа действия тепловозов и перспективных видов транспорта на автономном ходу
2	Контроллер машиниста Рассматриваемые вопросы: - Конструкция и принцип действия контроллера машиниста электровоза постоянного тока
3	Изучение конструкции различных типов тяговых передач Рассматриваемые вопросы: - Конструкция тяговых передач электроподвижного и автономного подвижного состава железных дорог
4	Назначение, устройство, принцип работы тяговых передач. Определение основных достоинств и недостатков Рассматриваемые вопросы: - Принцип работы, назначение тяговых передач электроподвижного и автономного подвижного состава железных дорог. Сравнение тяговых передач, анализ преимуществ и недостатков
5	Назначение и устройство пульта машиниста. Устройства безопасности Рассматриваемые вопросы: - Назначение, устройство и принцип действия пульта машиниста электровоза и устройств безопасности.
6	Проверка веса состава на преодоление скоростного подъема. Проверка веса поезда по длине приемо-отправочных путей. Проверка веса поезда на трогание с места Рассматриваемые вопросы: - Проверка веса состава на преодоление скоростного (руководящего) подъема. Проверка веса поезда по длине приемо-отправочных путей станций. Проверка веса поезда на трогание с места.
7	Построение диаграмм скорости и времени хода поезда. Расчет удельных равнодействующих сил поезда Рассматриваемые вопросы: - Построение диаграмм скорости и времени хода поезда. Расчет удельных равнодействующих сил поезда
8	Определение наибольших допустимых скоростей движения на уклонах профиля. Спрявление продольного профиля пути Рассматриваемые вопросы: - Определение наибольших допустимых скоростей движения на уклонах профиля. Спрявление продольного профиля пути.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Контроллер машиниста электровоза постоянного тока с контакторно - реостатным пуском Рассматриваемые вопросы: - конструкция и принцип действия контроллера машиниста электровоза постоянного тока.
2	Изучения тягового режима ЭПС постоянного тока Рассматриваемые вопросы: - конфигурация силовой цепи ЭПС на различных этапах регулирования скорости; - способы регулирования скорости ЭПС постоянного тока
3	Аппараты защиты ЭПС постоянного тока в тяговом режиме Рассматриваемые вопросы: - конструкция и принцип действия быстродействующего выключателя и быстродействующего контактора
4	Индивидуальные контакторы: электромагнитный и электропневматический Рассматриваемые вопросы: - конструкция и принцип действия электромагнитного и электропневматического контакторов, их роль в коммутации электрических цепей ЭПС постоянного тока.
5	Групповые контакторы Рассматриваемые вопросы: - конструкция и принцип действия групповых переключателей, их роль в коммутации электрических цепей ЭПС постоянного тока.
6	Изучение конструкции тягового двигателя и определение его электромеханических характеристик Рассматриваемые вопросы: - конструкция и принцип действия коллекторного тягового электродвигателя ЭПС постоянного тока; - способы возбуждения.
7	Главный выключатель Рассматриваемые вопросы: - конструкция и принцип действия главного выключателя ЭПС переменного тока.
8	Изучения тягового режима ЭПС переменного тока. Оценка параметров устройств энергоснабжения Рассматриваемые вопросы: - конфигурация силовой цепи ЭПС на различных этапах регулирования скорости; - способы регулирования скорости ЭПС переменного тока;

#### 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 выполняют 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	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)
2	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)
3	Системы управления электрическим подвижным составом А.В. Плакс Однотомное издание Маршрут , 2005	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
4	Режимы работы тягового электрооборудования тепловозов в передаче переменного-постоянного тока Е.Ю. Логинова, М.А. Яцков; МИИТ. Каф. "Локомотивы и локомотивное хозяйство" Однотомное издание МИИТ , 2002	НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)

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](http://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, Google, 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:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 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 УЭРиБТ

А.Ф. Бородин

Заведующий кафедрой ЭлЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова