

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: Транспортный бизнес и логистика

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: 19.01.2024

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.

Задачей изучения данной дисциплины является знакомство с методами оптимизации использования пропускной способности железнодорожного транспорта, технических средств в целях снижения себестоимости перевозок, обеспечения их эффективности, изучение процессов движения поезда, используя полученные знания в процессе разработки и 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 и методами нормирования расхода ресурсов на тягу поездов.

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.

		№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 116 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 Рассматриваемые вопросы: - преимущества и недостатки электрической тяги; - требования, предъявляемые к локомотивам; - характерные режимы движения поезда; - классификация, устройство и принцип работы тепловозов; - транспорт на альтернативном топливе.
2	Классификация электроподвижного состава. Способы регулирования скорости ЭПС постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - режим ослабления возбуждения; - источники электрической энергии на автономном подвижном составе.
3	Пусковые потери и способы их снижения. Рассматриваемые вопросы: - плавное бесконтактное и ступенчатое контакторно-реостатное регулирование напряжения на тяговых двигателях; - ограничения характеристик работы ЭПС; - расчет пусковых сопротивлений.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Тяговые двигатели. Рассматриваемые вопросы: - принцип действия тягового двигателя постоянного и переменного тока; - обоснование выбора тягового двигателя с мягкой или жесткой характеристикой
5	Оборудование ЭПС однофазно-постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - способы регулирования напряжения на ЭПС переменного тока; - регулирование напряжения на первичной и вторичной обмотке трансформатора.
6	Система тягового электропривода на современном электроподвижном составе. Рассматриваемые вопросы: - высокоскоростные магистральные поезда и поезда на магнитном подвесе.
7	Электрическое торможение Рассматриваемые вопросы: - преимущества и недостатки
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. Рассматриваемые вопросы: - Проверка веса состава на преодоление скоростного (руководящего) подъема. Проверка веса поезда

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	по длине приемо-отправочных путей станций. Проверка веса поезда на трогание с места.
7	Построение диаграмм скорости и времени хода поезда. Рассматриваемые вопросы: - Расчет удельных равнодействующих сил поезда
8	Определение наибольших допустимых скоростей движения на уклонах профиля. Спрямление продольного профиля пути Рассматриваемые вопросы: - Определение наибольших допустимых скоростей движения на уклонах профиля. Спрямление 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 регулировки 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; - устройство тяговой сети 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);

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 4 семестре.

Экзамен 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 УТБиИС

С.П. Вакуленко

Заведующий кафедрой ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова