

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 бакалавриата
по направлению подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Локомотивы, электроснабжение, тяга поездов

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Организация перевозок и управление в
единой транспортной системе

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: 24.01.2024

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 освоения 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):

ПК-10 - Способен к определению технических характеристик и эксплуатационных параметров, выбора рациональных типов и моделей подвижного состава, к решению задач определения его потребности с учетом организации и технологии перевозок, выбирать системы электроснабжения тяги поездов, выполнять тяговые расчеты для участка железной дороги.

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, 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.

Владеть:

- основами 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.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 76 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. Контактный и бесконтактный способы регулирования скорости на ЭПС постоянного тока.
4	Режим ослабления возбуждения. Источники электрической энергии на автономном подвижном составе. Влияние режима ослабления возбуждения на изменение скорости ЭПС. Источники электрической энергии на автономном подвижном составе.
5	Пусковые потери и способы их снижения. Плавное бесконтактное и ступенчатое контактно-реостатное регулирование напряжения на тяговых двигателях. Ограничения характеристик работы ЭПС. . Понятие пусковых потерь, их влияние на КПД электрической тяги, методы их снижения. Понятие бесконтактное и ступенчатое контактно-реостатное регулирование напряжения на тяговых двигателях, их влияние на характеристики движения поезда и пусковые потери. Ограничения, действующие на ЭПС в тяговом и тормозном режимах.
6	Расчет пусковых сопротивлений Назначение пусковых сопротивлений. Их влияние на пусковые потери ЭПС постоянного тока. Расчет пусковых сопротивлений.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	Тяговые двигатели. Принцип действия тяговых двигателей постоянного и переменного тока. Обоснование выбора тягового двигателя с мягкой или жесткой характеристикой Назначение 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, бесконтакторный 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 производстве 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.

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,

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	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 характеристик и расчет максимального пускового тока. Построение тяговых характеристик и расчет максимального пускового тока.
6	Расчет ограничений тяговой характеристики. Расчет и построение ограничений тяговой характеристики. Ограничения по скорости, силе сцепления
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	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

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

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп и т.п.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

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 ЖДСТУ

Ю.О. Пазойский

Заведующий кафедрой ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова