

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Тяговый подвижной состав с комбинированными энергетическими
установками**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Электрический транспорт железных дорог

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 дисциплины «Тяговый подвижной состав с комбинированными энергетическими установками» являются:

- формирование у студентов знаний конструкции, процессов и характеристик, методов и способов проектирования тягового подвижного состава с комбинированными энергетическими установками, а именно контактно-аккумуляторного, дизель-контактного, с накопителями энергии различного типа.

Задачами освоения дисциплины «Тяговый подвижной состав с комбинированными энергетическими установками» являются:

- изучение конструкции, процессов и характеристик тягового подвижного состава с комбинированными энергетическими установками;
- освоение типовых расчетных методик для обоснования параметров, также для расчета характеристик тягового подвижного состава с комбинированными энергетическими установками;
- освоение навыками проектирования узлов и систем тягового подвижного состава с комбинированными энергетическими установками.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений, направленных на развитие транспортных систем.

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

Знать:

Знать конструкцию, процессы и характеристики, методы и способы проектирования тягового подвижного состава с комбинированными энергетическими установками, а именно контактно-аккумуляторного, дизель-контактного, с накопителями энергии различного типа

Уметь:

Уметь применять типовые расчетные методики для обоснования параметров, также для расчета характеристик тягового подвижного состава с комбинированными энергетическими установками

Владеть:

Владеть навыками проектирования узлов и систем тягового подвижного состава с комбинированными энергетическими установками

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №8
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 40 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	Классификация подвижного состава с комбинированными энергетическими установками Классификация тягового подвижного состава. Источники энергии комбинированных энергетических установок, структура энергетической цепи тягового подвижного состава в комбинированной энергетической установкой
2	Энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания Двигатели внутреннего сгорания в комбинированных энергетических установках. Передачи мощности в энергетических установках с двигателями внутреннего сгорания
3	Накопители энергии в комбинированных энергетических установках Емкостные накопители энергии, характеристики, параметры и режимы работы и область применения емкостных накопителей. Индуктивные накопители энергии, характеристики, параметры, режимы работы и область применения индуктивных накопителей. Накопители энергии с использованием аккумуляторных батарей, характеристики, параметры и режимы работы и область применения аккумуляторных батарей как накопителей энергии
4	Электрохимические источники энергии в комбинированных энергетических установках Водородные топливные элементы. Конструкция, принцип действия водородных топливных элементов. Особенности эксплуатации тягового подвижного состава с водородными топливными элементами
5	Управление комбинированной энергетической установкой локомотива Способы управления потоками энергии тягового подвижного состава с комбинированной энергетической установкой. Управление в режимах тяги и торможения. Питание потребителей собственных нужд тягового подвижного состава. Особенности управления потоками энергии при работе в пассажирском, грузовом и маневровом движении, а также на промышленных предприятиях
6	Экологические аспекты применения тягового подвижного состава с комбинированными энергетическими установками Экологические аспекты применения тягового подвижного состава с комбинированными энергетическими установками. Промышленная безопасность подвижного состава и объектов локомотивного хозяйства при эксплуатации и обслуживании тягового подвижного состава с комбинированными энергетическими установками

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Изучение устройства и принципа действия энергетической установки с двигателями внутреннего сгорания Изучение электрических передач мощности локомотивов с энергетической установкой, использующей двигателя внутреннего сгорания. Устройство передачи переменного и постоянного тока
2	Моделирование тягового электропривода Математическая модель и её программная реализация тягового электропривода постоянного и переменного тока. Уравнение движения поезда и его решение с использованием вычислительной машины

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Моделирование энергетической установки с двигателем внутреннего сгорания Модель дизель-генераторной установки для исследования переходных и установившегося режима движения поезда. Программная реализация модели
4	Моделирование накопителя энергии Модель ёмкостного, индуктивного и аккумуляторного накопителей энергии. Программная реализация модели
5	Исследование цикла работы тягового подвижного состава Модели нагружения тягового подвижного состава при пассажирском, грузовом и маневровом движении
6	Управление комбинированной энергетической установкой Критерии эффективности алгоритмов управления энергетической установкой. Выбор алгоритма работы энергетической установки.
7	Выбор параметров источников энергии комбинированной энергетической установки Исследование влияния эксплуатационных факторов на выбор рациональных параметров энергетической установки и её компонентов для выбранных условий эксплуатации подвижного состава

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
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	Бирюков, В. В. Гибридные транспортные средства : учебник / В. В. Бирюков. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-7782-4491-7	URL: https://e.lanbook.com/book/216176 (дата обращения: 30.04.2025)
2	Локомотивные энергетические установки. Расчет рабочего процесса комбинированного тепловозного дизеля : учебное пособие / В. В. Грачев, В. А. Кручек, А. В. Грищенко, Ф. Ю. Базилевский. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2024. — 47 с. — ISBN 978-5-7641-1984-7	URL: https://e.lanbook.com/book/439532 (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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>).

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).

Система автоматизированного проектирования Компас;

специализированная программа Mathcad

Программный пакет Matlab Simulink

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

Стенд испытаний тяговых электродвигателей методом взаимной нагрузки.

Дизель-генераторная установка локомотива

Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением

Образцы накопителей электрической энергии

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, профессор,
д.н. кафедры «Тяговый подвижной
состав железных дорог»

О.Е. Пудовиков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова