

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
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Введение в специальность

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электрический 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: 16.03.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основами устройства и принципом работы электрического транспорта железных дорог, подходами к его проектированию, с проблематикой специальности и кругом инженерных задач, решаемых на современном этапе развития

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

Знать:

общие понятия о назначении, классификации и принципе работы электрического подвижного состава (э.п.с.); основы электрической тяги и тяговых расчетов; – устройства, упрощенных силовых электрических схем и способов регулирования э.п.с. постоянного и переменного тока с коллекторными и асинхронными тяговыми электродвигателями (т.э.д.); – основы механической части э.п.с., его основных частей и узлов.

Уметь:

анализировать тяговые свойства и возможности локомотивов, определять значения основных параметров, выбирать тип и серию локомотива, соответствующие заданным условиям эксплуатации;– рассчитывать значения сил, действующих на поезд;– 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 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	Сем. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	24	24
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	8	8

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 48 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	Системы электрической тяги постоянного и переменного тока. Концепция, системы питания, преимущества и недостатки Рассматриваемые вопросы: - устройство тяговых сетей и тягового подвижного состава постоянного и переменного тока.
2	Классификация и назначение э.п.с. Системы обозначений советского и современного э.п.с., его основные наиболее распространенные серии. Рассматриваемые вопросы: - классификация ЭПС по видам движения; - обозначение ЭПС согласно действующих правил на территории РФ, обозначение на железных дорогах СССР.
3	Классификация и назначение механической части э.п.с., основные части и узлы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Кузова, тележки, колесные пары, тяговые передачи (общий обзор). Рассматриваемые вопросы: - классификация и назначение компонентов механической части ЭПС; - конструкция механической части ЭПС: кузов, тележки, колесная пара, тяговая передача.</p>
4	<p>Элементы рессорного подвешивания, упругие и диссипативные элементы. Силы, возникающие в элементах механической части и виды колебаний э.п.с. Рассматриваемые вопросы: - компоненты рессорного подвешивания: фрикционные, гидравлические гасители, пневмоподвешивание; - понятие о силах, возникающих в механической части, а также силах, возникающих в механической части э.п.с.</p>
5	<p>Уравнение движения поезда. Силы, действующие на поезд, режимы движения поезда. Сила тяги и ее реализация, понятие о сцеплении колеса и рельса, коэффициент сцепления, его расчет. Рассматриваемые вопросы: - уравнение движение поезда; - силы, действующие на поезд, режимы движения поезда; - сила тяги и ее реализация, понятие о сцеплении колеса и рельса, коэффициент сцепления, его расчет</p>
6	<p>Электротяговые и тяговая характеристики э.п.с., ограничения характеристик. Сила сопротивления движению поезда и причины, ее вызывающие. Основное и дополнительное сопротивление Рассматриваемые вопросы: - электротяговые и тяговая характеристики э.п.с., ограничения характеристик; - сила сопротивления движению поезда и причины, ее вызывающие; - основное и дополнительное сопротивление движению поезда.</p>
7	<p>Сила торможения. Виды и режимы торможения поезда. Ускоряющие и замедляющие силы, действующие на поезд. Рассматриваемые вопросы: - сила торможения; - механическое и электрическое торможения; - ускоряющие и замедляющие силы, действующие на поезд.</p>
8	<p>Концепция силовой схемы э.п.с. постоянного тока. Способы управления т.э.д. и регулирования скорости движения Рассматриваемые вопросы: - перегруппировки т.э.д., введение пускового реостата, ослабление возбуждения.</p>
9	<p>Современный э.п.с. постоянного тока с импульсными прерывателями постоянного напряжения Рассматриваемые вопросы: - устройство ЭПС с импульсными прерывателями на полупроводниковых преобразователях для режима тяги-торможение, вспомогательного питания</p>
10	<p>Концепция силовой схемы э.п.с. переменного (однофазнопостоянного) тока. Способы управления т.э.д. и регулирования скорости движения: изменение коэффициента трансформации, ослабление возбуждения. Рассматриваемые вопросы: - силовая схема ЭПС переменного тока; - основные отличия от схемы ЭПС постоянного тока; - преимущества и недостатки; - регулирование скорости на ЭПС переменного тока;</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- отличия от ЭПС постоянного тока.
11	Современный э.п.с. переменного тока с плавным регулированием напряжения статическими полупроводниковыми преобразователями. Рассматриваемые вопросы: - устройство ЭПС переменного тока с плавным регулированием напряжения; - преимущества и недостатки по сравнению со ступенчатым регулированием скорости.
12	Применение асинхронных т.э.д. на современном э.п.с. Рассматриваемые вопросы: - устройство асинхронных ТЭД; - условия, необходимые для применения; - преимущества и недостатки по сравнению с коллекторным ТЭД
13	Концепция силовой схемы э.п.с с асинхронными т.э.д., регулирование скорости, формула Костенко. Рассматриваемые вопросы: - система питания электропривода с АТД; - способы регулирования скорости; - закон регулирования Костенко.
14	Особенности преобразователей для э.п.с с асинхронными т.э.д. Рассматриваемые вопросы: - устройство статических преобразователей на полупроводниках для применения для нужд тяги

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Системы электрической тяги постоянного и переменного тока: концепция, системы питания, преимущества и недостатки. Рассматриваемые вопросы: - устройство тяговых сетей и тягового подвижного состава постоянного и переменного тока.
2	Классификация и назначение э.п.с. Системы обозначений советского и современного э.п.с., его основные наиболее распространенные серии. Классификация и назначение механической части э.п.с., основные части и узлы. Рассматриваемые вопросы: - классификация ЭПС по видам движения; - обозначение ЭПС согласно действующих правил на территории РФ, обозначение на железных дорогах СССР; - классификация и назначение компонентов механической части ЭПС.
3	Кузова, тележки, колесные пары, тяговые передачи (общий обзор). Элементы рессорного подвешивания, упругие и диссипативные элементы. Силы, возникающие в элементах механической части и виды колебаний э.п.с. Рассматриваемые вопросы: - конструкция механической части ЭПС: кузов, тележки, колесная пара, тяговая передача; - компоненты рессорного подвешивания: фрикционные, гидравлические гасители, пневмоподвешивание.
4	Уравнение движения поезда. Силы, действующие на поезд, режимы движения поезда.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - сила тяги и ее реализация, понятие о сцеплении колеса и рельса, коэффициент сцепления, его расчет
5	Электротяговые и тяговая характеристики э.п.с., ограничения характеристик. Рассматриваемые вопросы: - сила сопротивления движению поезда и причины, ее вызывающие; - основное и дополнительное сопротивление.
6	Сила торможения. Виды и режимы торможения поезда. Ускоряющие и замедляющие силы, действующие на поезд. Рассматриваемые вопросы: - сила торможения; - механическое и электрическое торможения; - ускоряющие и замедляющие силы, действующие на поезд.
7	Концепция силовой схемы э.п.с. постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - способы управления т.э.д. и регулирования скорости движения: перегруппировки т.э.д., введение пускового реостата, ослабление возбуждения.
8	Современный э.п.с. постоянного тока с импульсными прерывателями постоянного напряжения. Рассматриваемые вопросы: - устройство ЭПС с импульсными прерывателями на полупроводниковых преобразователях для режима тяги-торможение, вспомогательного питания.
9	Концепция силовой схемы э.п.с. переменного (однофазно-постоянного) тока. Рассматриваемые вопросы: - силовая схема ЭПС переменного тока; - основные отличия от схемы ЭПС постоянного тока; - преимущества и недостатки
10	Способы управления т.э.д. и регулирования скорости движения: изменение коэффициента трансформации, ослабление возбуждения. Рассматриваемые вопросы: - регулирование скорости на ЭПС переменного тока; - отличия от ЭПС постоянного тока.
11	Современный э.п.с. переменного тока с плавным регулированием напряжения статическими полупроводниковыми преобразователями. Рассматриваемые вопросы: - устройство ЭПС переменного тока с плавным регулированием напряжения; - преимущества и недостатки по сравнению со ступенчатым регулированием скорости.
12	Применение асинхронных т.э.д. на современном э.п.с. Рассматриваемые вопросы: - устройство асинхронных ТЭД. Условия, необходимые для применения; - преимущества и недостатки по сравнению с коллекторным ТЭД
13	Концепция силовой схемы, регулирование скорости, формула Костенко. Рассматриваемые вопросы: - система питания электропривода с АД; - способы регулирования скорости; - закон регулирования Костенко.
14	Особенности преобразователей для э.п.с. с асинхронными т.э.д. Рассматриваемые вопросы: - устройство статических преобразователей на полупроводниках для применения для нужд тяги.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к промежуточной аттестации
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	Механическая часть тягового подвижного состава И.В. Бирюков; А.Н. Савоськин; Г.П. Бурчак; Под ред. И.В. Бирюкова Однотомное издание Транспорт , 1992	НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)
2	Теория электрической тяги В.Е. Розенфельд, И.П. Исаев, Н.Н. Сидоров, М.И. Озеров; Под ред. И.П. Исаева Однотомное издание Транспорт , 1995	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)
3	Подвижной состав электрических железных дорог. Теория работы электрооборудования, электрические схемы и аппараты Б.Н. Тихменев, Л.М. Трахтман Однотомное издание Транспорт , 1969	НТБ (фб.)
4	Проектирование систем управления электроподвижным составом Н.А. Ротанов, Д.Д. Захарченко, А.В. Плакс и др.; Под ред. Н.А. Ротанова Однотомное издание Транспорт , 1986	НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)
5	Преобразовательные устройства электропоездов с асинхронными тяговыми двигателями А.М. Солодунов, Ю.М. Иньков, Г.Н. Коваливкер, В.В. Литовченко; Под общ. ред. А.М. Солодунова; Производственное объединение "Рижский электромашиностроительный завод" Однотомное издание "Зинатне" , 1991	НТБ (фб.)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ.- <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».- <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека- Поисковые системы: Yandex, Rambler, 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).

Для проведения лекционных занятий специальное оборудование не требуется.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 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 ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин