

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Проектирование и эксплуатация объектов энергетики (системы энергоснабжения, электрооборудование электромобилей и автомобилей с комбинированными установками, электрические аппараты станций и подстанций)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02.02.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	9 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	9 семестр - 8 часов;
Практические занятия	9 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	9 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	9 семестр - 128,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	9 семестр - 1,2 часа;
включая: Доклад Контрольная работа Проверочная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	9 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саможей О.С.
	Идентификатор	R058c8cab-SamozheyOS-273aedb

О.С. Саможей

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В. Михеев

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В. Михеев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основ электрического транспорта, включающие знакомство с видами транспорта и его особенностями, практическое применение законов теории движения транспортного средства, приобретение навыков выполнения электрических расчетов, в том числе для проектирования систем тягового электроснабжения и обоснования принимаемых технических решений при создании систем с учетом современных направлений развития электротехнического и транспортного оборудования.

Задачи дисциплины

- освоение методов расчета электротехнического оборудования;
- овладение навыками применения современных методов автоматизированного моделирования;
- знание современного электротехнического оборудования для системы тягового электроснабжения;
- освоение методов тяговых расчетов;
- освоение основ физических процессов в тяговых электрических машинах и преобразователях в разных режимах работы электроподвижного состава.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства, транспорта и использования электроэнергии	ИД-ЗПК-1 знает способы производства, транспорта и использования электроэнергии	знать: - Ограничения допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения; - современные методы исследования, оценки и представления результатов выполнения работы; - Соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа теоретического исследования при решении профессиональных задач. уметь: - Формулировать задачу исследования на основе современных методов и имеющихся средств в области электропривода.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Проектирование и эксплуатация объектов энергетики (системы энергоснабжения, электрооборудование электромобилей и автомобилей с комбинированными установками, электрические аппараты станций и подстанций) (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Теоретические основы электротехники
- знать Информационные технологии
- знать методы решения дифференциальных уравнений для механических систем

- знать законы движения тела при действии многих сил
- знать характеристики и режимы работы трансформаторов и электрических машин
- уметь решать дифференциальные уравнения методом конечных элементов,
- уметь представлять механическую систему в виде материальной точки
- уметь представлять решение в графической форме;
- уметь Выполнять расчеты, используя ПК

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Электрический транспорт в современном мире	31.90	9	3.0	-	1.0 0	-	0.6	-	0.3	-	27	-	<u>Подготовка доклада, выступления:</u> Сообщение/презентация о видах транспорта <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], стр. 100-110
1.1	Развитие транспорта	11.55		2	-	0.2 5	-	0.2	-	0.1	-	9	-	
1.2	Виды электрического транспорта	10.05		0.5	-	0.2 5	-	0.2	-	0.1	-	9	-	
1.3	Основные проблемы и задачи электрического транспорта	10.3		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	9	-	
2	Основы теории электрической тяги	22.20		2.5	-	1.0	-	0.4	-	0.30	-	18	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к решению задач <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], стр. 55-65
2.1	Уравнение движения	10.35		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.15	-	9	-	
2.2	Тяговые расчеты	11.85		2	-	0.5	-	0.2	-	0.15	-	9	-	
3	Электрооборудование и системы управления режимами работы электроподвижного состава	10.5		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.3	-	9	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Знакомство и изучение оборудования <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 100-120 [2], стр. 23-35
3.1	Параметры тяговых машин	10.5		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.3	-	9	-	
4	Внутреннее электроснабжение	43.4		2.0	-	1.5	-	0.8	-	0.3	-	38.8	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение теоретического материала по заданной теме. <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
4.1	Тяговые подстанции	13.1		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	11.8	-	
4.2	Электроснабжение транспорта	13.3		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	12	-	

4.3	Контактная сеть	17.0		1	-	0.5	-	0.4	-	0.1	-	15	-	[3], стр. 250-270
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	35.7	
	Всего за семестр	144.00		8.0	-	4.0 0	-	2.0	-	1.20	0.3	92.8	35.7	
	Итого за семестр	144.00		8.0	-	4.0 0	2.0	1.20	0.3	128.5				

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Электрический транспорт в современном мире

1.1. Развитие транспорта

Электрический транспорт в России. Развитие транспорта в мире. История транспорта.

1.2. Виды электрического транспорта

Автономный. Контактный.

1.3. Основные проблемы и задачи электрического транспорта

Экология транспорта. Экономика транспорта. Безопасность.

2. Основы теории электрической тяги

2.1. Уравнение движения

Движение транспортного средства. Сущность и значение торможения 2 Силы, действующие на поезд при торможении 3 Виды механических тормозов, влияние скорости движения на величину коэффициента трения в тормозном механизме 4 Расчёт тормозной силы и тормозных характеристик поезда, ограничения тормозной силы.

2.2. Тяговые расчеты

Общие принципы и методы тяговых расчётов. Обработка профиля пути и способы приближенного интегрирования основного уравнения движения для построения кривых движения. Кривые движения поезда.

3. Электрооборудование и системы управления режимами работы электроподвижного состава

3.1. Параметры тяговых машин

Ограничение тяговой и тормозной областей. Регулирование основных параметров.

4. Внутреннее электроснабжение

4.1. Тяговые подстанции

Классификация. Системы тяги.

4.2. Электроснабжение транспорта

Схемы тягового электроснабжения. Материалы, применяемые в системах. Методы расчетов.

4.3. Контактная сеть

Классификация контактных подвесок.

3.3. Темы практических занятий

1. Тяговые машины.;
2. Виды электрического транспорта.;
3. Основы теории движения.;
4. Тяговые подстанции.;
5. Внутреннее электроснабжение.;

6. Тяговые расчеты.;
7. Составление расчетной схемы для определения токов короткого замыкания.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
Соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа теоретического исследования при решении профессиональных задач	ИД-3ПК-1			+		Контрольная работа/КМ3
современные методы исследования, оценки и представления результатов выполнения работы	ИД-3ПК-1		+			Контрольная работа/КМ2
Ограничения допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения	ИД-3ПК-1	+				Доклад/КМ1
Уметь:						
Формулировать задачу исследования на основе современных методов и имеющихся средств в области электропривода	ИД-3ПК-1				+	Проверочная работа/КМ4

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. КМ1 (Доклад)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ4 (Проверочная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. КМ2 (Контрольная работа)
2. КМ3 (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №9)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 9 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Основы электрического транспорта : учебник для вузов по специальности "Электрический транспорт" направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / М. А. Слепцов, [и др.] ; общ. ред. М. А. Слепцов. – М. : Академия, 2006. – 464 с. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 5-7695-2279-8.;
2. Осипов, В. Е. Энергоэффективное оборудование тяговых подстанций : учебное пособие по курсу "Тяговые подстанции" по направлению "Мехатроника", "Робототехника" / В. Е. Осипов, Т. И. Савина, М. А. Слепцов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2016. – 60 с. – ISBN 978-5-7046-1724-2.
<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=8201>;
3. Сопов, В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе: [в 2 ч.]. Ч. 1 : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" модуль "Электротехника" / В. И. Сопов, Н. И. Щуров, Новосибирский государственный технический ун-т (НГТУ). – Москва : Юрайт, 2020. – 400 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04833-9.;
4. "Аппаратура тяговых и трансформаторных подстанций", Издательство: "ИрГУПС", Иркутск, 2017 - (180 с.)
<https://e.lanbook.com/book/134713>;
5. А. А. Гуров, П. В. Косенков- "Принципы построения систем электроснабжения", Издательство: "Московский институт энергобезопасности и энергосбережения (МИЭЭ)",

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Scilab;
6. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер

Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электрического транспорта

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 КМ1 (Доклад)

КМ-2 КМ2 (Контрольная работа)

КМ-3 КМ3 (Контрольная работа)

КМ-4 КМ4 (Проверочная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	6	9	12
1	Электрический транспорт в современном мире					
1.1	Развитие транспорта		+			
1.2	Виды электрического транспорта		+			
1.3	Основные проблемы и задачи электрического транспорта		+			
2	Основы теории электрической тяги					
2.1	Уравнение движения			+		
2.2	Тяговые расчеты			+		
3	Электрооборудование и системы управления режимами работы электроподвижного состава					
3.1	Параметры тяговых машин				+	
4	Внутреннее электроснабжение					
4.1	Тяговые подстанции					+
4.2	Электроснабжение транспорта					+
4.3	Контактная сеть					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25