

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: Электротехника и электрификация

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

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.09
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	6 семестр - 28 часа;
Практические занятия	6 семестр - 28 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	6 семестр - 87,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Доклад Контрольная работа Проверочная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	6 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	Иванов А.С.
	Идентификатор	R28e5c30d-IvanovAIS-37175ef6

А.С. Иванов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Погребисский М.Я.
	Идентификатор	Rccf62952-PogrebisskiyMY-d58a694

М.Я.
Погребисский

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-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и технологические требования	ИД-3ПК-3 Знает основную нормативно-техническую документацию, технические и технологические требования, предъявляемые к разработке электротехнического оборудования, электромеханических и электротехнологических систем	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; - обеспечивать требуемые режимы работы проектируемых объектов; - Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.
ПК-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с	ИД-4ПК-3 Выбирает и обосновывает конкурентоспособные варианты электрооборудования и проектных технических	знать: - Методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин; - методы расчета и оценки режимов работы проектируемых транспортных систем;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и технологические требования	решений при разработке систем электроснабжения и управления объектами профессиональной деятельности	<p>- режимы и параметры технологического процесса изготовления основных элементов, применяемых в устройствах внешнего и тягового электроснабжения;</p> <p>- Способы расчёта и обеспечивать требуемые режимы работы тягового электрооборудования.</p> <p>уметь:</p> <p>- Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик;</p> <p>- рассчитывать режимы работы устройств внешнего и тягового электроснабжения;</p> <p>- Выполняет тяговые расчеты, умеет рассчитывать расход энергии и параметры движения электроподвижного состава.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электротехника и электрификация (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	24	6	6	-	6	-	-	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка доклада, выступления:</u> Сообщение/презентация о видах транспорта <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], с3-34</p>	
1.1	Развитие транспорта	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-		
1.2	Виды электрического транспорта	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-		
1.3	Основные проблемы и задачи электрического транспорта	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-		
2	Основы теории электрической тяги	48		12	-	8	-	-	-	-	-	28	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к решению задач <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], с86-256</p>
2.1	Уравнение движения	24		8	-	4	-	-	-	-	-	12	-		
2.2	Тяговые расчеты	24		4	-	4	-	-	-	-	-	16	-		
3	Электрооборудование и системы управления режимами работы электроподвижного состава	20		4	-	4	-	-	-	-	-	12	-		<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Знакомство и изучение оборудования <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], с3-60 [4], с-3-150</p>
3.1	Параметры тяговых машин	20		4	-	4	-	-	-	-	-	12	-		
4	Внутреннее электроснабжение	51.7		6	-	10	-	-	-	-	-	35.7	-		<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение теоретического материала по заданной теме. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], с.10-89</p>
4.1	Тяговые подстанции	22	2	-	4	-	-	-	-	-	16	-			
4.2	Электроснабжение транспорта	18	2	-	4	-	-	-	-	-	12	-			
4.3	Контактная сеть	11.7	2	-	2	-	-	-	-	-	7.7	-			

	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	144.0		28	-	28	-	-	-	-	0.3	87.7	-	
	Итого за семестр	144.0		28	-	28	-	-	-	0.3	87.7			

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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-3		+			Контрольная работа/КМ2
современные методы исследования, оценки и представления результатов выполнения работы	ИД-3ПК-3	+				Доклад/КМ1
Ограничения допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения	ИД-3ПК-3			+		Контрольная работа/КМ2
Способы расчёта и обеспечивать требуемые режимы работы тягового электрооборудования	ИД-4ПК-3	+				Доклад/КМ1
режимы и параметры технологического процесса изготовления основных элементов, применяемых в устройствах внешнего и тягового электроснабжения	ИД-4ПК-3				+	Контрольная работа/КМ3
методы расчета и оценки режимов работы проектируемых транспортных систем	ИД-4ПК-3				+	Контрольная работа/КМ3
Методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-4ПК-3			+		Контрольная работа/КМ2
Уметь:						
Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	ИД-3ПК-3		+			Контрольная работа/КМ2
обеспечивать требуемые режимы работы проектируемых объектов	ИД-3ПК-3				+	Проверочная работа/КМ4
Формулировать задачу исследования на основе современных методов и имеющихся средств в области электропривода	ИД-3ПК-3			+		Проверочная работа/КМ4
Выполняет тяговые расчеты, умеет рассчитывать расход энергии и параметры движения электроподвижного состава	ИД-4ПК-3		+	+		Проверочная работа/КМ4
рассчитывать режимы работы устройств внешнего и тягового	ИД-4ПК-3	+			+	Доклад/КМ1

электроснабжения						
Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	ИД-4ПК-3		+			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

6 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

Зачет с оценкой (Семестр №6)

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 6 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://elibr.mpei.ru/elibr/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)",

Москва, 2010 - (132 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336029>.

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	М-606, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска интерактивная, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-606, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска интерактивная, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Т-120а, Лаборатория каф. "ЭКАОиЭТ"	стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-606, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска интерактивная, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядное пособие
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	Т-203а, Кабинет	стол, стул, шкаф, шкаф для одежды, тумба,

консультирования	сотрудников	компьютерная сеть с выходом в Интернет, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-608/1, Аудитория каф. "ЭКАОиЭТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, 3D-принтер

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электрического транспорта

(название дисциплины)

6 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 – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
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, %:			20	30	25	25