

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электромобили»

Дисциплина «Электромобили» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в области конструкции, эксплуатации и оценки основных характеристик электромобилей.

Изучаемые объекты дисциплины

электромобиль; зарядные устройства; высоковольтные батареи.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		5			
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)				18	18
- лабораторные работы (ЛР)				16	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)				18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)				2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54			
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет					
Зачет	9	9			
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	108	108			

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Бортовые зарядные устройства электромобилей	2	0	2	6
Назначение бортовых зарядных устройств (БЗУ). Основные функции и характеристики. Режимы работы. Варианты схемного исполнения. Принцип действия. Основы автоматического управления БЗУ. Взаимосвязь с зарядной инфраструктурой. Примеры применяемых устройств. Проблемы отопления воздуха салона электромобилей. Назначение устройств системы отопления и кондиционирования воздуха салона электромобилей и электробусов. Основные функции и характеристики. Режимы работы. Варианты схемного исполнения. Принцип действия. Основы автоматического управления. Примеры применяемых устройств.				
Обзор существующих разработок и серийных образцов электромобилей	2	0	2	6
Общие положения. Основные термины и определения. Классификация транспортных средств по энергетическому обеспечению. Классификация транспортных средств по структуре и схеме взаимодействия основных компонентов энергетической установки. Классификация транспортных средств по уровню экологической безопасности. Обзор существующих разработок и серийных образцов электромобилей. Энергетические установки без использования двигателей внутреннего сгорания. Электромобили. Электромобили с увеличенным запасом хода. Подключаемые гибридные автомобили. Использование серийных транспортных средств в качестве базовых для электромобилей. Изменение массы АТС при конвертации в электромобиль. Использование транспортных средств специального исполнения. Выбор способа установки и расположения тяговой аккумуляторной батареи на борту транспортного средства.				
Понижающие преобразователи постоянного напряжения транспортного назначения	2	2	2	6
Проблемы электроснабжения низковольтных бортовых потребителей электромобилей. Назначение понижающих преобразователей постоянного напряжения (ППН). Основные				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
функции и характеристики ППН. Режимы работы. Варианты схемного исполнения ППН. Принцип действия. Основы автоматического управления ППН. Примеры применяемых устройств.				
Система тягового электрооборудования электромобилей	2	4	2	6
Основные компоненты системы тягового электрооборудования электромобиля и автомобиля с КЭУ. Назначение и особенности функционирования основных узлов и агрегатов энергетической системы транспортного средства. Режимы и алгоритмы работы основных компонентов системы тягового электрооборудования транспортного средства. Тяговый источник-накопитель электрической энергии. Тяговый электродвигатель-генератор (ТЭД). Система преобразования энергии и управления работой ТЭД. Коммутационная аппаратура для транспортных средств. Тормозные реостаты и дроссели. Автомобильное и вспомогательное электрооборудование. Датчики контроля состояния компонентов системы тягового электрооборудования. Основные электрические, электромеханические и энергетические характеристики компонентов системы тягового электрооборудования. Аварийные режимы работы электрооборудования и способы его защиты. Основные параметры, определяющие тягово-энергетические характеристики силовой установки электромобиля. Исходные данные для тягово-энергетического расчета. Используемые коэффициенты. Циклы движения транспортных средств (стандартизированные, идеализированные, приближенные к реальным). Основные расчетные зависимости. Методика расчета. Пример получаемых результатов. Основы математического описания движения электромобиля.				
Устройства силовой коммутации напряжения. Вспомогательная низковольтная аккумуляторная батарея	2	2	2	6
Назначение устройств силовой коммутации (УСК). Основные функции и характеристики				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
УСК. Режимы работы. Варианты схемного исполнения УСК. Принцип действия. Предварительный заряд входной ёмкости преобразовательного электрооборудования. Примеры применяемых УСК и используемых компонентов. Силовые контакторы и реле. Вспомогательная низковольтная аккумуляторная батарея (АБ). Основные функции и характеристики АБ. Режимы работы АБ. Место и роль в системе электроснабжения низковольтных бортовых потребителей.				
Устройства контроля и управления компонентами системы тягового электрооборудования	2	0	2	6
Основные системы и устройства контроля и управления компонентами тягово-энергетического оборудования (УКИУ). Назначение УКИУ. Основные функции. Принцип действия. Схемное исполнение. Состав оборудования. Датчики обратных связей в УКИУ. Система контроля состояния тягового источника тока. Система контроля сопротивления изоляции электрооборудования. Устройства защитного отключения.				
тенденции развития электромобилей	2	0	2	6
Исторические аспекты развития электромобильного транспорта. Ключевые разработки и результаты опытной эксплуатации отечественных и зарубежных электромобилей. Особенности конструкции и применяемой компонентной базы первых электромобилей. Экологическое воздействие автомобилей на состояние атмосферного воздуха. Основные группы загрязняющих веществ. Состав отработавших газов АТС. Нормирование вредных выбросов автомобилей и нормативные документы. Проблемы потребления углеводородного топлива. Динамика темпа автомобилизации. Направления совершенствования двигателей внутреннего сгорания в условиях технического прогресса и топливно-энергетического кризиса. Использование энергии на этапе "источник первичного топлива - тяговая аккумуляторная батарея". Использование энергии на этапе "тяговая аккумуляторная батарея - колёса".				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Экологические аспекты использования электромобилей. Пути решения проблемы экологии АТС на базе перспективных энергоустановок. Прогноз развития транспортных энергоустановок. Государственная поддержка научно-исследовательских программ автомобилестроения. Перспективные направления развития экономичных и экологически чистых транспортных средств. Электромобили и автомобили с комбинированными энергоустановками (КЭУ) с возможностью заряда тяговых источников тока от электросети общего назначения. Развитие зарядной инфраструктуры для электромобилей. Стратегические направления развития экологически чистых энергоустановок на транспорте.</p>				
Тяговые источники-накопители электрической энергии для электромобилей	2	4	2	6
<p>Химические источники тока и их основные характеристики. Удельная энергия и удельная мощность. Зарядно-разрядные характеристики. Степень заряженности. Основы теории различных типов аккумуляторов и емкостных накопителей энергии. Особенности конструкции различных типов аккумуляторов и емкостных накопителей энергии. Электрические и эксплуатационные характеристики различных типов аккумуляторов и емкостных накопителей энергии. Свинцово-кислотные аккумуляторы. Никель-кадмиевые аккумуляторы. Натрий-серные аккумуляторы. Алюминий-воздушные аккумуляторы. Никель-металлогидридные аккумуляторы. Аккумуляторные батареи на основе литий-ионной технологии. Основные типы литий-ионных аккумуляторов, характеристики, преимущества и недостатки. Другие типы аккумуляторов. Обзор существующих разработок и серийно производимых аккумуляторов и емкостных накопителей энергии для электромобилей. Расчет и определение характеристик тяговой батареи накопителей энергии.</p>				
Тяговые электродвигатели-генераторы и	2	4	2	6

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
система преобразования энергии и управления				
Машины постоянного тока. Машины переменного тока. Проблемы применения машин постоянного и переменного тока в качестве тяговых. Преимущества и недостатки применительно к использованию в составе тягового электропривода. Асинхронные электрические машины (АМ). Характеристики и способы управления АМ. Реализация тяговых и тормозных режимов асинхронных электрических машин. Синхронные электрические машины (СМ). Синхронные электрические машины с возбуждением от постоянных магнитов. Характеристики и способы управления СМ. Реализация тяговых и тормозных режимов синхронных электрических машин. Индукторные электрические машины (ИМ). Характеристики и способы управления ИМ. Реализация тяговых и тормозных режимов ИМ. Тяговые полупроводниковые регуляторы тока и преобразователи напряжения. Структурные схемы и принципы работы автономных инверторов. Принципы широтно-импульсного регулирования тока и напряжения. Обзор и анализ преобразовательного электрооборудования современных автомобилей (на примере Toyota Prius).				
ИТОГО по 5-му семестру	18	16	18	54
ИТОГО по дисциплине	18	16	18	54