Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 21.05.2024 10:34:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана транспортного факультета

_____ /М.Р. Рыбакова/

«15» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергоустановки для электрического транспорта

Направление подготовки/специальность
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль/специализация

Проектирование и эксплуатация двигателей для транспорта и малой энергетики

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

Согласовано:
И.о. заведующего кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....4
3. Структура и содержание дисциплины....4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....4
3.1.1. Очная форма обучения....4
3.1.2. Заочная форма обучения....5
3.2. Тематический план изучения дисциплины....6
3.2.1. Очная форма обучения....6
3.2.2. Заочная форма обучения....6
3.3. Содержание дисциплины....8
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....12
3.4.1. Семинарские/практические занятия....12
3.4.2. Лабораторные занятия....14
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....14
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....14
4.1. Нормативные документы и ГОСТы....14
4.2. Основная литература....14
4.3. Дополнительная литература....14
4.4. Электронные образовательные ресурсы....14
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....14
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....15
5. Материально-техническое обеспечение....16
6. Методические рекомендации....16
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....16
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....17
7. Фонд оценочных средств....18
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....18
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....18
7.3. Оценочные средства....19

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной программы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций.

Обучение по дисциплине «Энергоустановки для электрического транспорта» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИОПК-4.1. Умеет использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.	ИОПК-6.1. Умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин при разработке, проектировании и испытаниях энергетических установок.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть блока Б.1 – «Обязательная часть», подраздел Б1.1.16

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики, Конструкции и схемы перспективных двигателей внутреннего сгорания, Биоэнергетика (Факульт), История развития двигателей и энергетических агрегатов.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при изучении таких дисциплин как: Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин, Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок, Проектирование энергоустановок в среде SolidWorks, Основные методы и программы для проектирования транспортных силовых установок с электрогенератором на борту, Комбинированные энергоустановки

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при прохождении практик и сдаче государственной итоговой аттестации.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры 3
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
	Лекции	36	36
	Семинарские/практические занятия	18	18
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	90	90
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	144	144

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Электродвигатели постоянного тока	16	6	4	2	–	10
2	Тема 2. Электродвигатели переменного тока	16	6	4	2	–	10
3	Тема 3. Источники электрической энергии	16	6	4	2	–	10
4	Тема 4. Технологии беспроводных зарядных станций и электромобили	16	6	4	2	–	10
5	Тема 5. Бортовые накопители энергии автотранспортных средств с тяговым электроприводом	16	6	4	2	–	10
6	Тема 6. Энергоустановки автомобильного транспорта с тяговым электроприводом	16	6	4	2	–	10
7	Тема 7. Энергоустановки на базе двигателей разных типов	16	6	4	2	–	10
8	Тема 8. Особенности конструкции электромобилей	16	6	4	2	–	10
9	Тема 9. Электрические трансмиссии	16	6	4	2	–	10
	Итого:	144	54	36	18	–	90

3.3. Содержание дисциплины

Лекция 1. Электродвигатели постоянного тока
Введение
§1. Электродвигатели постоянного тока
§2. Устройство электродвигателей постоянного тока
§3. Коммутация в электродвигателях постоянного тока
§4. Способы возбуждения электродвигателей постоянного тока
§5. Пуск электродвигателей постоянного тока
§6. Торможение электродвигателей постоянного тока
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 2. Электродвигатели переменного тока
Введение
§1. Асинхронные электродвигатели
§2. Вращающееся магнитное поле в асинхронном электродвигателе
§3. Принцип действия асинхронного электродвигателя
§4. Устройство асинхронных электродвигателей
§5. Синхронные электродвигатели
§6. Устройство и принцип действия синхронного электродвигателя
§7. Двигательный режим
§8. Пуск синхронного электродвигателя при помощи вспомогательного двигателя
§9. Асинхронный пуск
§10. Синхронные компенсаторы
§11. Генераторный режим
§12. Бесконтактная синхронная машина
§13. Преимущества, недостатки и применение синхронных машин
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 3. Естественные и искусственные механические характеристики электродвигателей
Введение
§1. Естественные и искусственные механические характеристики электродвигателей
§2. Жесткость механических характеристик
§3. Естественная механическая характеристика синхронного электродвигателя
§4. Естественная механическая характеристика электродвигателя постоянного тока
§5. Естественная механическая характеристика асинхронного электродвигателя
§6. Способы управления электродвигателями
Вопросы для самопроверки:
Список использованной литературы:

Лекция 4. Источники электрической энергии
§1. Тяговые свинцово-кислотные аккумуляторы.
§2. Литий-ионные Li-Ion аккумуляторы.
§3. Натрий никель-хлоридные NaNi-Cl аккумуляторы.
§4. Никель-металлгидридные Ni-MH аккумуляторы.
§5. Никель-кадмиевые Ni-Cd аккумуляторы.
§6. Литий-железо-фосфатные LiFePO4 аккумуляторы.
§7. Суперконденсаторы для электротранспорта.
Вопросы для самопроверки:

Список использованной литературы:

Лекция 5. Технологии беспроводных зарядных станций и электромобили

§1 Технология WiTricity.

§2. Технология Plugless Power.

§3. Технология WEVC.

§4. Технология Volvo.

§5. Технология индукционного дорожного полотна.

§6. Новые зарядные станции BMW.

§7 Краткий обзор самых ярких моделей электромобилей, их технические характеристики и особенности.

§8 Полный запрет автомобилей с двигателями внутреннего сгорания – вероятность очень высока.

Вопросы для самопроверки.

Список использованной литературы.

Лекция 6. Бортовые накопители энергии автотранспортных средств с тяговым электроприводом

Введение

§1. Существующие технологии хранения энергии на борту АТС

§2. Сравнение различных электронакопительных устройств

§3. Виды последовательных схем гибридизации БНЭ

§4. Системы управления энергопотоками

Заключение

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

Лекция 7. Энергоустановки автомобильного транспорта с тяговым электроприводом

Введение

§1. Прогноз развития парка автотранспортных средств с тяговым электроприводом

§2. Бортовые электрогенерирующие системы как важный элемент электрифицированного транспорта будущего

§3. Бортовые электрогенерирующие установки на базе двигателей внутреннего сгорания

§4. Энергоустановки на базе кривошипно-шатунных двигателей

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

Лекция 8. Энергоустановки на базе двигателей разных типов

§1. Энергоустановки на базе роторнопоршневых двигателей

§2. Энергоустановки на базе роторнолопастных двигателей

§3. Энергоустановки на базе свободнопоршневых двигателей

§4. Однопоршневой СПД

§5. Двухпоршневой СПД

§6. Двухпоршневой СПД с встречно-движущимися поршнями

§7. Выводы

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

Лекция 9. Бортовые электрогенерирующие установки на базе двигателей с внешним подводом теплоты

Введение

§1. Обзор бортовых электрогенерирующих установок на базе ДПВТ

§2. Классификация и особенности конструкции двигателей с внешним подводом теплоты
§3. Современный уровень и тенденции развития двигателей с внешним подводом теплоты
§4. Выбор и обоснование оптимального варианта двигателя с внешним подводом теплоты для автомобильной энергоустановки
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 10. Бортовые электрогенерирующие установки на базе топливных элементов
Введение
§1. Устройство и основы работы топливного элемента
§2. Классификация топливных элементов
§3. Щелочные топливные элементы (AFC)
§4. Протонообменная мембрана (PEMFC)
§5. ТЭ с прямым окислением метанола (DMFC)
§6. ТЭ на основе расплава карбоната (MCFC)
§7. Фосфорнокислотные топливные элементы (PAFC)
§8. Твердооксидные топливные элементы (SOFC)
§9. Твердополимерные ТЭ (SPFC)
§10. Области применения основных типов топливных элементов
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 11. Бортовые электрогенерирующие системы как важный элемент электрифицированного транспорта будущего
Введение
§1. Применение топливных элементов в составе бортовой электрогенерирующей установки
§2. Характеристики топливных элементов
§3. Современный уровень развития автомобильных энергоустановок на базе топливных элементов
§4. Прогноз развития бортовых электрогенерирующих установок на базе топливных элементов
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 12. Особенности конструкции электромобилей
§1. Устройство электромобиля
§2 Главные конструктивные элементы электромобиля.
§3. Тяговый электродвигатель
§4. Электронная система управления электромобиля
§5. Электрокары как транспорт для города
§6. Полностью электрические электромобили
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 13. Умеренные электромобили (гибриды)
Введение
§1. Гибридный автомобиль – перспективы развития
§2. Преимущества гибридного автомобиля
§3. Недостатки гибридного автомобиля

§4. Схемы силовых установок
§5. Структурные схемы тягового электропривода электромобиля
§6. Потенциал гибридного автомобиля
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 14. Тяговые электродвигатели (мотор-колеса)
§1. Тяговые электродвигатели (мотор-колеса)
§2. Генератор
§3. Выпрямитель
§4. Двигатели внутреннего сгорания”Бензиновый двигатель”
§5. Двигатели внутреннего сгорания “Газовый двигатель”
§6. Двигатели внутреннего сгорания “Дизельный двигатель”
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 15. Накопители энергии и преобразователи напряжения
§1. Накопители энергии и преобразователи напряжения
§2. Тормозной резистор
§3. Частотный преобразователь
§4. Инвертор
§5. Электронный блок управления
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 16. Принцип работы электромобиля
Введение
§1. Индукционный электродвигатель
§2. Сравнение индукционного электродвигателя с ДВС
§3. Инвентор в электромобиле
§4. Устройство аккумуляторной батареи
§5. Устройство трансмиссии
§6. Рекуперация энергии в электромобиле
Вопросы для самопроверки.
Список использованной литературы

Лекция 17. Электрические трансмиссии
§1. Работа умеренного электромобиля
§2. Примерный комплект электромеханической трансмиссии
§3. Комплект тягового электрооборудования
§4. Схемы электромеханической трансмиссии
§5. Дизель-гибридизация автомобилей
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 18. Каталог электромобилей
§1. Электромобиль Bravo eGo
§2. Электромобиль Toyota i-Road
§3. Электромобиль Kia Soul EV
§4. Электромобиль Nissan e-NV200
§5. Электромобиль Tesla Model 3
§6. Электромобиль Volkswagen e-Golf

§7. Электромобиль Volkswagen e-UP
§8. Электромобиль BMW i3
§9. Электромобиль BMW iX3
§10. Электромобиль Rimac Concept One
§11. Электромобиль Lada Ellada
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарское занятие №1. Тяговый расчёт электромобиля
§1. Этапы расчета
§2. Заданные параметры
§3. Выбираемые параметры
§4. Расчётные параметры
§5. Выполняемые графики
§6. Определение полной массы автомобиля и автопоезда
§7. Подбор шин
§8. Выбор аккумуляторной батареи
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие №2. Выбор двигателя и построение его механической характеристики
§1. Тяговый электрический двигатель
§2. Строение тягового электрического двигателя
§3. Зарубежные электродвигатели
§4. Отечественный электродвигатель
§5. Определение характеристик электродвигателя
§6. Современные показатели электродвигателей
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие №3. Определение передаточного числа главной передачи
Введение
§1. Методика выбора передаточного числа главной передачи
§2. Выбор числа передач и определение передаточных чисел коробки передач
§3. Определение передаточных чисел дополнительной коробки
§4. Мощностной баланс автомобиля
§5. Тяговый баланс автомобиля
§6. Динамический баланс автомобиля
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие №4. Ускорение автомобиля
Введение
§1. Зависимости ускорения автомобиля от скорости его движения
§2. Испытание динамических свойств автомобилей
§3. Приемистость автомобиля
§4. Определение пути и времени разгона автомобиля

Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие №5. Электромобиль Nissan LEAF
§1. Общая информация
§2. Технологии Intelligent Mobility
§3. Аккумуляторная батарея
§4. Электродвигатель
§5. Приборные панели и интерьер салона
§6. Нововведения и планы на будущее
§7. Технические характеристики
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие №6. Электромобили Tesla
Введение
§1. Электромобиль Tesla Model S
§2. Технические характеристики электромобилей Tesla Model S
§3. Трансмиссия Tesla Model S
§4. Электродвигатель и тормозная система Tesla Model
§5. Электромобиль Tesla Model X
§6. Технические характеристики Tesla Model X
Вопросы для самопроверки.
Список использованной литературы.

Семинарское занятие №7. Электромобиль Jaguar I-Pace
Введение
§1. Общее представление о кроссовере Jaguar I-Pace
§2. Мультимедиа Jaguar I-Pace
§3. Динамика Jaguar I-Pace
§4. Системы помощи водителю
§5. Системы безопасности Jaguar I-Pace
§6. Технические характеристики Jaguar I-Pace
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие №8. Гибридный автомобиль Toyota Prius
Введение
§1. Гибридный автомобиль Toyota Prius
§2. Гибридная силовая установка автомобиля Toyota Prius
§3. Общий принцип работы Toyota Prius
§4. Двигатель внутреннего сгорания
§5. Электродвигатели
§6. Электроника
§7. Технические характеристики Toyota Prius.
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Семинарское занятие №9. Современные электромобили немецкого производства
§1. Гибридный автомобиль BMW i8
§2. Электромобиль Mercedes-Benz B-Class ED
§3. Электромобиль Mercedes-Benz SLS AMG ED

Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) по дисциплине не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТР 59102— 2020 Электромобили и автомобильные транспортные средства с комбинированными энергоустановками. Термины и определения
2. ГОСТ 31606-2012 Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные мощностью от 0,12 до 400 квт включительно. Общие технические требования
3. ГОСТ Р МЭК 62660-1-2020 Аккумуляторы литий-ионные для электрических дорожных транспортных средств

4.2. Основная литература

1. Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник и практикум для вузов / Л. П. Шичков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07893-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514018
2. Бирюков, В. В. Автономный электрический транспорт : учебник / В. В. Бирюков. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 302 с. — ISBN 978-5-7782-3934-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152144. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Дополнительная литература

1. Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05224-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514012
2. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492094

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Проектирование гибридных силовых установок для перспективного электротранспорта»
URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12153

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:

Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://минобрнауки.рф/ - Министерство образования и науки РФ;

http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

http://fgosvo.ru/ - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;

http://www.consultant.ru/ - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;

http://www.garant.ru/ - Справочная правовая система «Гарант»;

http://www.edu.ru/ - Российское образование. Федеральный портал;

http://www.opengost.ru/ - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

Перечень информационных систем:

Научная библиотека Московского политехнического университета. http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.

Электронный каталог БИЦ МГУП.

http://mgup.ru/library/

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

ЭБС издательства «ЛАНЬ».

https://e.lanbook.com/

ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

ЭБС «Polpred».

http://polpred.com/news

ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатором: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.

http://cyberleninka.ru/

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». http://elibrary.ru/defaultx.asp

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».

https://www.scopus.com/home.uri

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

База данных «Knovel» издательства «Elsevir». https://app.knovel.com/web/

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

5. Материально-техническое обеспечение

1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

5) Комплекты мебели для учебного процесса.

6) Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность исодержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины осуществляется при контактной работе с преподавателем и в процессе самостоятельной работы. Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных занятиях. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать, перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

7. Фонд оценочных средств

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Для этого семестр делится на три периода. По окончанию первого периода (контрольная точка 1 (КТ1)) проводится собеседование со студентами по изученному на данный момент материалу. По окончанию второго периода обучения (КТ2) проводится аналогичная процедура. Третий период заканчивается промежуточной аттестацией по всему пройдённому материалу.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

К формам контроля текущей успеваемости по дисциплине относится собеседование и тестирование. Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется система оценивания в виде отметки «зачтено» и «не зачтено».

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

При контроле успеваемости используется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

При текущем контроле успеваемости с помощью тестов выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно более 75% заданий теста (набрано более 15 баллов).

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно менее 75% (набрано менее 15 баллов).

7.3. Оценочные средства

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ1). Вопросы для собеседования со студентами

1. Электродвигатели постоянного тока
2. Электродвигатели постоянного тока
3. Устройство электродвигателей постоянного тока
4. Коммутация в электродвигателях постоянного тока
5. Способы возбуждения электродвигателей постоянного тока
6. Пуск электродвигателей постоянного тока
7. Торможение электродвигателей постоянного тока
8. Электродвигатели переменного тока
9. Асинхронные электродвигатели
10. Вращающееся магнитное поле в асинхронном электродвигателе
11. Принцип действия асинхронного электродвигателя
12. Устройство асинхронных электродвигателей
13. Синхронные электродвигатели
14. Устройство и принцип действия синхронного электродвигателя
15. Двигательный режим
16. Пуск синхронного электродвигателя при помощи вспомогательного двигателя

17. Асинхронный пуск
18. Синхронные компенсаторы
19. Генераторный режим
20. Бесконтактная синхронная машина
21. Преимущества, недостатки и применение синхронных машин
22. Естественные и искусственные механические характеристики электродвигателей
23. Естественные и искусственные механические характеристики электродвигателей
24. Жесткость механических характеристик
25. Естественная механическая характеристика синхронного электродвигателя
26. Естественная механическая характеристика электродвигателя постоянного тока
27. Естественная механическая характеристика асинхронного электродвигателя
28. Способы управления электродвигателями
29. Источники электрической энергии
30. Тяговые свинцово-кислотные аккумуляторы.
31. Литий-ионные Li-Ion аккумуляторы.
32. Натрий никель-хлоридные NaNi-Cl аккумуляторы.
33. Никель-металлгидридные Ni-MH аккумуляторы.
34. Никель-кадмиевые Ni-Cd аккумуляторы.
35. Литий-железо-фосфатные LiFePO4 аккумуляторы.
36. Суперконденсаторы для электротранспорта.
37. Технологии беспроводных зарядных станций и электромобили
38. Технология WiTricity.
39. Технология Plugless Power.
40. Технология WEVC.
41. Технология Volvo.
42. Технология индукционного дорожного полотна.
43. Новые зарядные станции BMW.
44. Краткий обзор самых ярких моделей электромобилей, их технические характеристики и особенности.
45. Полный запрет автомобилей с двигателями внутреннего сгорания – вероятность очень высока.
46. Бортовые накопители энергии автотранспортных средств с тяговым электроприводом
47. Существующие технологии хранения энергии на борту АТС
48. Сравнение различных электронакопительных устройств
49. Виды последовательных схем гибридизации БНЭ
50. Системы управления энергопотоками
51. Энергоустановки автомобильного транспорта с тяговым электроприводом
52. Прогноз развития парка автотранспортных средств с тяговым электроприводом
53. Бортовые электрогенерирующие системы как важный элемент электрифицированного транспорта будущего
54. Бортовые электрогенерирующие установки на базе двигателей внутреннего сгорания
55. Энергоустановки на базе кривошипно-шатунных двигателей
56. Энергоустановки на базе двигателей разных типов
57. Энергоустановки на базе роторнопоршневых двигателей
58. Энергоустановки на базе роторнолопастных двигателей
59. Энергоустановки на базе свободнопоршневых двигателей
60. Однопоршневой СПД
61. Двухпоршневой СПД
62. Двухпоршневой СПД с встречно-движущимися поршнями

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ2). Вопросы для собеседования со студентами

1. Бортовые электрогенерирующие установки на базе двигателей с внешним подводом теплоты
2. Обзор бортовых электрогенерирующих установок на базе ДПВТ
3. Классификация и особенности конструкции двигателей с внешним подводом теплоты
4. Современный уровень и тенденции развития двигателей с внешним подводом теплоты
5. Выбор и обоснование оптимального варианта двигателя с внешним подводом теплоты для автомобильной энергоустановки
6. Бортовые электрогенерирующие установки на базе топливных элементов
7. Устройство и основы работы топливного элемента
8. Классификация топливных элементов
9. Щелочные топливные элементы (AFC)
10. Протонообменная мембрана (PEMFC)
11. ТЭ с прямым окислением метанола (DMFC)
12. ТЭ на основе расплава карбоната (MCFC)
13. Фосфорнокислотные топливные элементы (PAFC)
14. Твердооксидные топливные элементы (SOFC)
15. Твердополимерные ТЭ (SPFC)
16. Области применения основных типов топливных элементов
17. Бортовые электрогенерирующие системы как важный элемент электрифицированного транспорта будущего
18. Применение топливных элементов в составе бортовой электрогенерирующей установки
19. Характеристики топливных элементов
20. Современный уровень развития автомобильных энергоустановок на базе топливных элементов
21. Прогноз развития бортовых электрогенерирующих установок на базе топливных элементов
22. Особенности конструкции электромобилей
23. Устройство электромобиля
24. Главные конструктивные элементы электромобиля.
25. Тяговый электродвигатель
26. Электронная система управления электромобиля
27. Электрокары как транспорт для города
28. Полностью электрические электромобили
29. Умеренные электромобили (гибриды)
30. Гибридный автомобиль – перспективы развития
31. Преимущества гибридного автомобиля
32. Недостатки гибридного автомобиля
33. Схемы силовых установок
34. Структурные схемы тягового электропривода электромобиля
35. Потенциал гибридного автомобиля
36. Тяговые электродвигатели (мотор-колеса)
37. Тяговые электродвигатели (мотор-колеса)
38. Генератор
39. Выпрямитель
40. Двигатели внутреннего сгорания”Бензиновый двигатель”
41. Двигатели внутреннего сгорания “Газовый двигатель”
42. Двигатели внутреннего сгорания “Дизельный двигатель”
43. Накопители энергии и преобразователи напряжения
44. Накопители энергии и преобразователи напряжения
45. Тормозной резистор

46. Частотный преобразователь
47. Инвертор
48. Электронный блок управления
49. Принцип работы электромобиля
50. Индукционный электродвигатель
51. Сравнение индукционного электродвигателя с ДВС
52. Инвентор в электромобиле
53. Устройство аккумуляторной батареи
54. Устройство трансмиссии
55. Рекуперация энергии в электромобиле
56. Электрические трансмиссии
57. Работа умеренного электромобиля
58. Примерный комплект электромеханической трансмиссии
59. Комплект тягового электрооборудования
60. Схемы электромеханической трансмиссии
61. Дизель-гибридизация автомобилей
62. Каталог электромобилей
63. Электромобиль Bravo eGo
64. Электромобиль Toyota i-Road
65. Электромобиль Kia Soul EV
66. Электромобиль Nissan e-NV200
67. Электромобиль Tesla Model 3
68. Электромобиль Volkswagen e-Golf
69. Электромобиль Volkswagen e-UP
70. Электромобиль BMW i3
71. Электромобиль BMW iX3
72. Электромобиль Rimac Concept One
73. Электромобиль Lada Ellada

74. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации успеваемости. Вопросы для собеседования со студентами.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-4, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Электродвигатели постоянного тока
2. Электродвигатели постоянного тока
3. Устройство электродвигателей постоянного тока
4. Коммутация в электродвигателях постоянного тока
5. Способы возбуждения электродвигателей постоянного тока
6. Пуск электродвигателей постоянного тока
7. Торможение электродвигателей постоянного тока
8. Электродвигатели переменного тока
9. Асинхронные электродвигатели
10. Вращающееся магнитное поле в асинхронном электродвигателе
11. Принцип действия асинхронного электродвигателя
12. Устройство асинхронных электродвигателей
13. Синхронные электродвигатели
14. Устройство и принцип действия синхронного электродвигателя
15. Двигательный режим
16. Пуск синхронного электродвигателя при помощи вспомогательного двигателя
17. Асинхронный пуск
18. Синхронные компенсаторы
19. Генераторный режим

20. Бесконтактная синхронная машина
21. Преимущества, недостатки и применение синхронных машин
22. Естественные и искусственные механические характеристики электродвигателей
23. Естественные и искусственные механические характеристики электродвигателей
24. Жесткость механических характеристик
25. Естественная механическая характеристика синхронного электродвигателя
26. Естественная механическая характеристика электродвигателя постоянного тока
27. Естественная механическая характеристика асинхронного электродвигателя
28. Способы управления электродвигателями
29. Источники электрической энергии
30. Тяговые свинцово-кислотные аккумуляторы.
31. Литий-ионные Li-Ion аккумуляторы.
32. Натрий никель-хлоридные NaNi-Cl аккумуляторы.
33. Никель-металлгидридные Ni-MH аккумуляторы.
34. Никель-кадмиевые Ni-Cd аккумуляторы.
35. Литий-железо-фосфатные LiFePO4 аккумуляторы.
36. Суперконденсаторы для электротранспорта.
37. Технологии беспроводных зарядных станций и электромобили
38. Технология WiTricity.
39. Технология Plugless Power.
40. Технология WEVC.
41. Технология Volvo.
42. Технология индукционного дорожного полотна.
43. Новые зарядные станции BMW.
44. Краткий обзор самых ярких моделей электромобилей, их технические характеристики и особенности.
45. Полный запрет автомобилей с двигателями внутреннего сгорания – вероятность очень высока.
46. Бортовые накопители энергии автотранспортных средств с тяговым электроприводом
47. Существующие технологии хранения энергии на борту АТС
48. Сравнение различных электронакопительных устройств
49. Виды последовательных схем гибридизации БНЭ
50. Системы управления энергопотоками
51. Энергоустановки автомобильного транспорта с тяговым электроприводом
52. Прогноз развития парка автотранспортных средств с тяговым электроприводом
53. Бортовые электрогенерирующие системы как важный элемент электрифицированного транспорта будущего
54. Бортовые электрогенерирующие установки на базе двигателей внутреннего сгорания
55. Энергоустановки на базе кривошипно-шатунных двигателей
56. Энергоустановки на базе двигателей разных типов
57. Энергоустановки на базе роторнопоршневых двигателей
58. Энергоустановки на базе роторнолопастных двигателей
59. Энергоустановки на базе свободнопоршневых двигателей
60. Однопоршневой СПД
61. Двухпоршневой СПД
62. Двухпоршневой СПД с встречно-движущимися поршнями
63. Бортовые электрогенерирующие установки на базе двигателей с внешним подводом теплоты
64. Обзор бортовых электрогенерирующих установок на базе ДПВТ
65. Классификация и особенности конструкции двигателей с внешним подводом теплоты
66. Современный уровень и тенденции развития двигателей с внешним подводом теплоты

67. Выбор и обоснование оптимального варианта двигателя с внешним подводом теплоты для автомобильной энергоустановки
68. Бортовые электрогенерирующие установки на базе топливных элементов
69. Устройство и основы работы топливного элемента
70. Классификация топливных элементов
71. Щелочные топливные элементы (AFC)
72. Протонообменная мембрана (PEMFC)
73. ТЭ с прямым окислением метанола (DMFC)
74. ТЭ на основе расплава карбоната (MCFC)
75. Фосфорнокислотные топливные элементы (PAFC)
76. Твердооксидные топливные элементы (SOFC)
77. Твердополимерные ТЭ (SPFC)
78. Области применения основных типов топливных элементов
79. Бортовые электрогенерирующие системы как важный элемент электрифицированного транспорта будущего
80. Применение топливных элементов в составе бортовой электрогенерирующей установки
81. Характеристики топливных элементов
82. Современный уровень развития автомобильных энергоустановок на базе топливных элементов
83. Прогноз развития бортовых электрогенерирующих установок на базе топливных элементов
84. Особенности конструкции электромобилей
85. Устройство электромобиля
86. Главные конструктивные элементы электромобиля.
87. Тяговый электродвигатель
88. Электронная система управления электромобиля
89. Электрокары как транспорт для города
90. Полностью электрические электромобили
91. Умеренные электромобили (гибриды)
92. Гибридный автомобиль – перспективы развития
93. Преимущества гибридного автомобиля
94. Недостатки гибридного автомобиля

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-6, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Схемы силовых установок
2. Структурные схемы тягового электропривода электромобиля
3. Потенциал гибридного автомобиля
4. Тяговые электродвигатели (мотор-колеса)
5. Тяговые электродвигатели (мотор-колеса)
6. Генератор
7. Выпрямитель
8. Двигатели внутреннего сгорания”Бензиновый двигатель”
9. Двигатели внутреннего сгорания “Газовый двигатель”
10. Двигатели внутреннего сгорания “Дизельный двигатель”
11. Накопители энергии и преобразователи напряжения
12. Накопители энергии и преобразователи напряжения
13. Тормозной резистор
14. Частотный преобразователь
15. Инвертор

16. Электронный блок управления
17. Принцип работы электромобиля
18. Индукционный электродвигатель
19. Сравнение индукционного электродвигателя с ДВС
20. Инвентор в электромобиле
21. Устройство аккумуляторной батареи
22. Устройство трансмиссии
23. Рекуперация энергии в электромобиле
24. Электрические трансмиссии
25. Работа умеренного электромобиля
26. Примерный комплект электромеханической трансмиссии
27. Комплект тягового электрооборудования
28. Схемы электромеханической трансмиссии
29. Дизель-гибридизация автомобилей
30. Каталог электромобилей
31. Электромобиль Bravo eGo
32. Электромобиль Toyota i-Road
33. Электромобиль Kia Soul EV
34. Электромобиль Nissan e-NV200
35. Электромобиль Tesla Model 3
36. Электромобиль Volkswagen e-Golf
37. Электромобиль Volkswagen e-UP
38. Электромобиль BMW i3
39. Электромобиль BMW iX3
40. Электромобиль Rimac Concept One
41. Электромобиль Lada Ellada
42. Тяговый расчёт электромобиля
43. Этапы расчета тягового расчёта электромобиля
44. Заданные параметры тягового расчёта электромобиля
45. Выбираемые параметры тягового расчёта электромобиля
46. Расчётные параметры тягового расчёта электромобиля
47. Выполняемые графики тягового расчёта электромобиля
48. Определение полной массы автомобиля и автопоезда
49. Подбор шин тягового расчёта электромобиля
50. Выбор аккумуляторной батареи
51. Выбор двигателя и построение его механической характеристики
52. Тяговый электрический двигатель
53. Строение тягового электрического двигателя
54. Зарубежные электродвигатели
55. Отечественный электродвигатель
56. Определение характеристик электродвигателя
57. Современные показатели электродвигателей
58. Определение передаточного числа главной передачи
59. Методика выбора передаточного числа главной передачи
60. Выбор числа передач и определение передаточных чисел коробки передач
61. Определение передаточных чисел дополнительной коробки
62. Мощностной баланс автомобиля
63. Тяговый баланс автомобиля
64. Динамический баланс автомобиля
65. Ускорение автомобиля
66. Зависимости ускорения автомобиля от скорости его движения
67. Испытание динамических свойств автомобилей

68. Приемистость автомобиля
69. Определение пути и времени разгона автомобиля
70. Электромобиль Nissan LEAF
71. Общая информация
72. Технологии Intelligent Mobility
73. Аккумуляторная батарея
74. Электродвигатель
75. Приборные панели и интерьер салона
76. Нововведения и планы на будущее
77. Технические характеристики
78. Электромобили Tesla
79. Электромобиль Tesla Model S
80. Технические характеристики электромобилей Tesla Model S
81. Трансмиссия Tesla Model S
82. Электродвигатель и тормозная система Tesla Model
83. Электромобиль Tesla Model X
84. Технические характеристики Tesla Model X
85. Электромобиль Jaguar I-Pace
86. Общее представление о кроссовере Jaguar I-Pace
87. Мультимедиа Jaguar I-Pace
88. Динамика Jaguar I-Pace
89. Системы помощи водителю
90. Системы безопасности Jaguar I-Pace
91. Технические характеристики Jaguar I-Pace
92. Гибридный автомобиль Toyota Prius
93. Гибридный автомобиль Toyota Prius
94. Гибридная силовая установка автомобиля Toyota Prius
95. Общий принцип работы Toyota Prius
96. Двигатель внутреннего сгорания
97. Электродвигатели
98. Электроника
99. Технические характеристики Toyota Prius.
100. Современные электромобили немецкого производства
101. Гибридный автомобиль BMW i8
102. Электромобиль Mercedes-Benz B-Class ED
103. Электромобиль Mercedes-Benz SLS AMG ED