Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 12:20:14
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
Декан
_____ /М.Н. Лукьянов/
«16» 02 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основные методы и программы для проектирования транспортных силовых установок с электрогенератором на борту

Направление подготовки/специальность
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль/специализация

Перспективные энергоустановки для электротранспорта и малой энергетики

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очная, заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

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

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», к.т.н., доцент  /А.В. Костюков/

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 7
3.3. Содержание дисциплины 9
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 10
3.4.1. Семинарские/практические занятия 10
3.4.2. Лабораторные занятия 11
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 15
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 15
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 15
4.2. Основная литература 15
4.3. Дополнительная литература 15
4.4. Электронные образовательные ресурсы 16
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 16
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 16
5. Материально-техническое обеспечение 17
6. Методические рекомендации 17
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 17
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 18
7. Фонд оценочных средств 19
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 19
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 20

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 «Основные методы и программы для проектирования транспортных силовых установок с электрогенератором на борту» 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 Б1.2. – «Часть, формируемая участниками образовательных отношений», подраздел Б1.2.7.

Дисциплина входит в часть блока Б.1 – «Обязательная часть», подраздел Б1.1.34.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Конструкции и схемы перспективных двигателей внутреннего сгорания, Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, Динамика двигателей внутреннего сгорания, Энергоустановки для электрического транспорта.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при изучении таких дисциплин, как Основы испытаний энергетических машин и установок, Экология и токсичность энергоустановок, Комбинированные энергоустановки, Основы конструкции, технического обслуживания и диагностики энергоустановок на природном газе.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7

1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
	Лекции	18	18
	Семинарские/практические занятия	-	-
	Лабораторные занятия	36	36
2	Самостоятельная работа	54	54
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	108	108

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7
1	Аудиторные занятия	18	18
	В том числе:		
	Лекции	6	6
	Семинарские/практические занятия		
	Лабораторные занятия	12	12
2	Самостоятельная работа	90	90
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	108	108

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. Вводная Тема.	12	6	2	–	4	6
2	Тема 2. Классификация по схемам передачи энергии	12	6	2	–	4	6
3	Тема 3. Конструктивное исполнение КЭУ с различными схемами передачи энергии	12	6	2	–	4	6
4	Тема 4. КЭУ с параллельной схемой передачи энергии с приводом от ДВС и ЭД на разные оси (автомобиль УАЗ «МАМИ»)	12	6	2	–	4	6
5	Тема 5. Конструктивное исполнение КЭУ с дифференциальной схемой передачи энергии	12	6	2	–	4	6
6	Тема 6. Конструктивное исполнение КЭУ с последовательно-параллельной схемой передачи энергии	12	6	2	–	4	6
7	Тема 7. КЭУ с полноразмерным тяговым электродвигателем, установленным на ведущем вале АКП	12	6	2	–	4	6
8	Тема 8. Расширение функциональных возможностей КЭУ	12	6	2	–	4	6
9	Тема 9. Накопители электрической энергии в КЭУ	12	6	2	–	4	6
	Итого:	108	54	18	–	36	54

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Вводная Тема.	11,8	1,8	0,6	–	1,2	10
2	Тема 2. Классификация по схемам передачи энергии	11,8	1,8	0,6	–	1,2	10
3	Тема 3. Конструктивное исполнение КЭУ с различными схемами передачи энергии	12	2	0,6	–	1,4	10
4	Тема 4. КЭУ с параллельной схемой передачи энергии с приводом от ДВС и ЭД на разные оси (автомобиль УАЗ «МАМИ»)	12,2	2,2	0,6	–	1,6	10
5	Тема 5. Конструктивное исполнение КЭУ с дифференциальной схемой передачи энергии	12	2	0,8	–	1,2	10
6	Тема 6. Конструктивное исполнение КЭУ с последовательно-параллельной схемой передачи энергии	12,2	2,2	0,6	–	1,6	10
7	Тема 7. КЭУ с полноразмерным тяговым электродвигателем, установленным на ведущем вале АКП	11,6	1,6	0,6	–	1	10
8	Тема 8. Расширение функциональных возможностей КЭУ	12,6	2,6	1	–	1,6	10
9	Тема 9. Накопители электрической энергии в КЭУ	11,8	1,8	0,6	–	1,2	10
	Итого:	108	18	6	–	12	90

3.3. Содержание дисциплины

Лекция 1. Вводная лекция
Общие сведения по дисциплине

Лекция 2. Анализ улучшения топливно- экономических и экологических показателей автотранспортных средств
§1. Проблемы экологии и топливной экономичности автотранспорта
§2. Нормирование экологических и энергетических показателей автотранспортных средств.
§3. Классификация автотранспортных средств на группы в зависимости от типа и весовой категории
§4. Испытания автотранспортных средств массой более 3,5 т
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 3. Перспективные пути улучшения топливной экономичности и экологических показателей автомобилей
§1. Использование в качестве энергоустановки топливных элементов, а в качестве топлива - водорода
§2. Транспортные средства с комбинированными энергетическими установками
§3. Последовательная схема
§4. Параллельная схема.
§5. Основные выводы по анализу улучшения топливно- экономических и экологических показателей автотранспортных средств
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 4. Теоретические исследования комбинированных энергетических установок для автотранспортных средств. Структуризация автотранспортных средств с комбинированными энергетическими установками
§1. Аккумуляторные батареи (буферные накопители энергии)
§2. Составляющие КЭУ компоненты.
§3. Тяговые электрические двигатели в составе КЭУ
§4. Силовая электроника для АТС с КЭУ
§5. Зарядка и зарядная инфраструктура для электромобилей и АТС с КЭУ
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 5. Структурная схема и описание имитационной математической модели комбинированной энергоустановки в составе автотранспортного средства
§1. Имитационная модель комбинированной энергоустановки
§2. Математическая модель электрического генератора
§3. Подпрограмма «буферный накопитель»
§4. Имитационная подмодель «электромотор/преобразователь»
§5. Подпрограмма «динамика автомобиля»
§6. Математическая модель системы управления КЭУ
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы

Лекция 6. Определение оптимальных режимов работы ДВС
§1. Цель определения оптимальных режимов работы ДВС

§2. Выбор оптимальных значений крутящего момента и частоты вращения

§3. Учёт выброса вредных веществ при определении оптимальных режимов работы двигателя

§4. Этапы решения проблемы выброса вредных веществ

§5. Определение способа управления агрегатами двигатель- генераторной установки.

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

Лекция 7. Определение мощности двигатель-генераторной установки в процессе движения транспортного средства

§1. Буферный накопитель энергии

§2. Средняя мощность на интервале ездового цикла

§3. Система «старт-стоп»

§4. Разработка оптимального алгоритма управления ДГУ

§5. Определение факторов, влияющих на величину среднего значения степени зарядки буферного накопителя.

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

Лекция 8. Определение алгоритма управления двигатель-генераторной установкой

§1. Алгоритм управления

§2. Экспериментальные исследования работы ДВС в составе последовательной схемы КЭУ с разработанной стратегией управления с точки зрения топливной экономичности и экологичности

§3. Выбор оптимальных значений частоты вращения и крутящего момента двигателя, обеспечивающих минимум расхода топлива и выбросов вредных веществ

§4. Работа ДВС в ДГУ на режимах, соответствующих точкам, расположенным на ОРТ-линии

§5. Оценка эффективности применения на автотранспортном средстве комбинированной энергетической установки по параметрам топливной экономичности и выбросам вредных веществ

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

Лекция 9. Методика выбора и модификации ДВС для автомобиля с комбинированной энергетической установкой

§1. Общие положения

§2. Выбор двигателя внутреннего сгорания для комбинированной энергетической установки последовательной структуры с различными стратегиями управления

§2.1. Выбор традиционного ДВС для стратегии управления «стоп-старт»

§2.2. Выбор ДВС, для стратегии управления при квазистационарном режиме работы ДВС

§3. Модификация ДВС для работы в последовательной схеме комбинированной энергетической установки.

§4. Основные результаты и выводы использования КЭУ для достижения наилучшей топливной экономичности

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарские/практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1. Опасности, возникающие при обращении с высоковольтными аккумуляторными батареям

Общие сведения

§1. Опасность возгорания

§2. Опасность для здоровья

§3. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

§4. Первая помощь при контакте с электролитом

§5. Тепловой пробой

§6. Классификация неисправностей, связанных с повышением температуры

§7. Повреждение элементов аккумуляторной батареи

§8. Типы аккумуляторных батарей

Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №2. Электрифицированные автомобили

§1. Классификация систем привода гибридных автомобилей

§2. Различия между электромобилями и гибридными автомобилями:

§3. Стартер-генератор с ременным приводом

§4. Система Mild-Hybrid

§5. Система Medium-Hybrid

§6. Система Strong-Hybrid

§7. Подключаемый гибрид (Plug-In-Hybrid)

§8. Электромобиль

§9. Альтернативные виды топлива - водородные топливные элементы

§10. Топливные элементы - топливные резервуары для хранения водорода

§11. Заправка автомобиля водородом

Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №3. Энергетические потоки в гибридных автомобилях и электромобилях

Введение

§1. Практический пример. Автомобиль Toyota Prius 4

§2. Эксперимент. Энергетические потоки в последовательных гибридах

§3. Эксперимент. Энергетические потоки в параллельных гибридах

§4. Эксперимент. Энергетические потоки в последовательно-параллельных гибридах

Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №4. Безопасность работ на высоковольтных системах

§1. Первая помощь при поражении электрическим током

§2. Электрическая изоляция и внутренняя защита узлов высоковольтной системы

§3. Опасности, связанные с выполнением работ на гибридных автомобилях и электромобилях

§4. Оценка риска

§5. Попавшие в аварию гибридные автомобили и электромобили

§6. Схема последовательности действий при проведении аварийно-спасательных работ

§7. Возгорания в гибридных автомобилях и электромобилях

Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №5. Безопасность работ на высоковольтных системах (продолжение)

Введение

§1. Схема последовательности действий в случае наличия возгорания

§1.1. Аварийно-спасательные карты

§1.2. Примеры фрагментов аварийно-спасательных карт содержащих информацию, необходимую при оказании экстренной помощи.

§1.3. Информация производителя по оказанию первой помощи

§1.4. Практическое задание. Анализ рисков последствий ДТП (Ролевая игра)

§2. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

§2.1. Диэлектрические перчатки

§2.2. Проверка диэлектрических перчаток

§2.3. Эксперимент. Проверка диэлектрических перчаток

§2.4. Защитные очки / средства защиты лица

§2.5. Спецкостюм электрика

§2.6. Диэлектрические ботинки

§2.7. Шест из стекловолокна

Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №6. Методика отключения высоковольтной системы вручную

Введение

§1. Отключение высокого напряжения (общая методика).

§2. Ключ зажигания.

§3. Устройства отключения высоковольтного напряжения.

§4. Эксперимент.

§5. Механическая защитная блокировка.

§6. Отключение высоковольтного напряжения с помощью тестера.

§7. Эксперимент. Управляемая с помощью тестера процедура отключения высоковольтного напряжения

Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №7. Устройства аварийного отключения высоковольтного напряжения в чрезвычайных ситуациях»

Введение

§1. Конструкции механизмов аварийного отключения сети высоковольтного напряжения.

§2. Эксперимент. Процедура ручного отключения высоковольтного напряжения.

§3. Стратегия проведения диагностики в гибридных автомобилях и электромобилях.

§4. Классификация состояния автомобиля.

§5. Классификационная проверка.

Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №8. Гибридные автомобили и электромобили

Раздел 4. Высоковольтная аккумуляторная батарея

§1. Высоковольтная аккумуляторная батарея

§2. Стандартный уровень напряжений

§3. Повышение уровня напряжения с помощью инвертора

§4. Эксперимент. Измерение уровней напряжения

§5. Схема соединения элементов аккумуляторной батареи

§6. Срок службы элемента

§7. Календарный срок службы

§8. Циклический срок службы

§9. Глубина разряда
§10. Долговременное хранение аккумуляторных батарей различных типов
Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №9. Опасности, возникающие при обращении с высоковольтными аккумуляторными батареям
Общие сведения
§1. Опасность возгорания
§2. Опасность для здоровья
§3. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)
§4. Первая помощь при контакте с электролитом
§5. Тепловой пробой
§6. Классификация неисправностей, связанных с повышением температуры
§7. Повреждение элементов аккумуляторной батареи
§8. Типы аккумуляторных батарей
Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №10. Гибридные автомобили и электромобили
§1. Эксперимент. Определение состояния заряда (SoC)
§2. Датчики тока
§3. Эксперимент. Измерение тока
§4. Эксперимент. Коммуникационная сеть системы блоков управления аккумулятором
§5. Эксперимент. Инициализация высоковольтной системы
§6. Эксперимент. Формирование высоковольтного напряжения при запуске
Вопросы для самопроверки
Список использованной литературы.

Лабораторная работа №11. Высоковольтная аккумуляторная батарея
§1. Помощь при запуске автомобиля с высоковольтной системой
§2. Контрольные вопросы
§3. Диагностика высоковольтных аккумуляторных батарей
§4. Практическое задание. Считывание диагностических данных высоковольтной аккумуляторной батареи
§5. Результаты диагностики аккумуляторной батареи: "Аккумулятор разряжен"
§6. Результаты диагностики аккумуляторной батареи: "Перегрев”
§7. Результаты диагностики аккумуляторной батареи: "Внутреннее сопротивление"
§8. Внешняя коррозия может служить причиной падения мощности аккумуляторной батареи.
§9. Практическое задание. Замена высоковольтной аккумуляторной батареи
§10. Задание на проведение диагностики: "Неисправность высоковольтной аккумуляторной батареи"
Вопросы для самопроверки:

Лабораторная работа №12. Диагностика аккумуляторной батареи
§1. Диагностика аккумуляторной батареи 12 V
§2. BAT 131
§3. Эксперимент. Проверка аккумуляторной батареи 12 V
§4. Подготовка к проведению эксперимента
§5. Проведение эксперимента
§6. Анализ результатов эксперимента
§7. Контрольные вопросы

§8. Заключительные контрольные вопросы по материалу главы "Высоковольтная аккумуляторной батарея”

Лабораторная работа №13. Гибридные автомобили и электромобили.
§1. Эксперимент. Характеристика напряжения электрического двигателя.
§2. Задание на проведение диагностики: "Неисправность электрической машины"
§3. Асинхронные электрические двигатели.
§3.1. Датчики положения двигателя (резольвер и энкодер).
§3.2. Датчики Холла.
§4. Эксперимент. Сигнал резольвера.
§5. Рекуперация.
§5.1. Рекуперация. Принцип функционирования.
§ 5.2. Рекуперация. Системные ограничения.
Вопросы для самопроверки.

Лабораторная работа №14. Силовая электроника автомобиля
§1. Инвертор.
§2. Преобразование DC-AC.
§3. Управление транзисторами инвентора
§4. Преобразователь DC-DC
§5.1. Повышающее преобразование DC-DC
§5.2. Понижающее преобразование DC-DC
§6. Гальваническая развязка
§7. Задание на проведение диагностики: “Неисправность инвертора”
§7.1. Постановка задачи
§7.2. Проведение диагностики
Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №15. Охлаждение двигателя
Введение
§1. Жидкостное охлаждение
§2. Типы антифризов
§3. Замена охлаждающей жидкости
§4. Практическое задание. Замена охлаждающей жидкости инвертора
§5. Результат диагностики инвертора: перегрев
§6. Практическое задание. Диагностика инвертора
§7. Конденсаторы
§8. Высоковольтные конденсаторы инвертора
Вопросы для самопроверки
Список используемой литературы

Лабораторная работа №16. Силовая электроника гибридных и электрических автомобилей
§1.Активная и пассивная разрядка
§2. Эксперимент. Разрядка конденсаторов
§3. Пилотная линия
§4. Диагностика пилотной линии.
§5. Эксперимент. Обрыв пилотной линии
Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №17. Внебортовая зарядка высоковольтной аккумуляторной батареи

§1. Зарядный штекер Tesla
§2. Бесконтактная индуктивная зарядка
§3. Проведение эксперимента
§4. CP-контакт
§5. Эксперимент. CP-контакт зарядной станции
§6.Эксперимент. CP-контакттранспортного средства
Вопросы для самопроверки

Лабораторная работа №18. Основы автомобильной техники
§1. Кузов автомобиля как часть электрической цепи
§2. Система с обратной связью по "массе"
§3. Жгуты автомобильных проводов и штекерные соединения
§4. Условные обозначения
§4. Электрические принципиальные схемы
§5. Состояние кабелей и штекерных соединений
§6. Предохранители
§7. Контрольные вопросы
§8. Двигатели внутреннего сгорания
§9. Цикл Аткинсона
§10. Диагностические работы и работы по техническому обслуживанию
Вопросы для самопроверки

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. Анализ улучшения топливно- экономических и экологических показателей автотранспортных средств
2. Проблемы экологии и топливной экономичности автотранспорта
3. Нормирование экологических и энергетических показателей автотранспортных средств
4. Классификация автотранспортных средств на группы в зависимости от типа и весовой категории
5. Испытания автотранспортных средств массой более 3,5 т
6. Перспективные пути улучшения топливной экономичности и экологических показателей автомобилей
7. Использование в качестве энергоустановки топливных элементов, а в качестве топлива - водорода
8. Транспортные средства с комбинированными энергетическими установками
9. Последовательная схема
10. Параллельная схема
11. Основные выводы по анализу улучшения топливно- экономических и экологических показателей автотранспортных средств
12. Теоретические исследования комбинированных энергетических установок для автотранспортных средств Структуризация автотранспортных средств с комбинированными энергетическими установками
13. Аккумуляторные батареи (буферные накопители энергии)
14. Составляющие КЭУ компоненты
15. Тяговые электрические двигатели в составе КЭУ
16. Силовая электроника для АТС с КЭУ
17. Зарядка и зарядная инфраструктура для электромобилей и АТС с КЭУ
18. Структурная схема и описание имитационной математической модели комбинированной энергоустановки в составе автотранспортного средства
19. Имитационная модель комбинированной энергоустановки
20. Математическая модель электрического генератора
21. Подпрограмма «буферный накопитель»
22. Имитационная подмодель «электромотор/преобразователь»
23. Подпрограмма «динамика автомобиля»
24. Математическая модель системы управления КЭУ
25. Определение оптимальных режимов работы ДВС
26. Цель определения оптимальных режимов работы ДВС
27. Выбор оптимальных значений крутящего момента и частоты вращения
28. Учёт выброса вредных веществ при определении оптимальных режимов работы двигателя
29. Этапы решения проблемы выброса вредных веществ
30. Определение способа управления агрегатами двигатель- генераторной установки
31. Определение мощности двигатель-генераторной установки в процессе движения транспортного средства
32. Буферный накопитель энергии
33. Средняя мощность на интервале ездового цикла
34. Система «старт-стоп»
35. Разработка оптимального алгоритма управления ДГУ
36. Определение факторов, влияющих на величину среднего значения степени зарядки буферного накопителя
37. Определение алгоритма управления двигатель-генераторной установкой
38. Алгоритм управления

39. Экспериментальные исследования работы ДВС в составе последовательной схемы КЭУ с разработанной стратегией управления с точки зрения топливной экономичности и экологичности
40. Выбор оптимальных значений частоты вращения и крутящего момента двигателя, обеспечивающих минимум расхода топлива и выбросов вредных веществ
41. Работа ДВС в ДГУ на режимах, соответствующих точкам, расположенным на ОРТ-линии
42. Оценка эффективности применения на автотранспортном средстве комбинированной энергетической установки по параметрам топливной экономичности и выбросам вредных веществ
43. Методика выбора и модификации ДВС для автомобиля с комбинированной энергетической установкой
44. Выбор двигателя внутреннего сгорания для комбинированной энергетической установки последовательной структуры с различными стратегиями управления
45. Выбор традиционного ДВС для стратегии управления «стоп-старт»
46. Выбор ДВС, для стратегии управления при квазистационарном режиме работы ДВС
47. Модификация ДВС для работы в последовательной схеме комбинированной энергетической установки
48. Основные результаты и выводы использования КЭУ для достижения наилучшей топливной экономичности
49. Семинарские/практические занятия по дисциплине не предусмотрены
50. Опасности, возникающие при обращении с высоковольтными аккумуляторными батареям
51. Опасность возгорания
52. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)
53. Первая помощь при контакте с электролитом
54. Тепловой пробой
55. Классификация неисправностей, связанных с повышением температуры
56. Повреждение элементов аккумуляторной батареи
57. Типы аккумуляторных батарей
58. Электрифицированные автомобили
59. Классификация систем привода гибридных автомобилей
60. Различия между электромобилями и гибридными автомобилями:
61. Стартер-генератор с ременным приводом
62. Система Mild-Hybrid
63. Система Medium-Hybrid
64. Система Strong-Hybrid
65. Подключаемый гибрид (Plug-In-Hybrid)
66. Альтернативные виды топлива - водородные топливные элементы
67. Топливные элементы - топливные резервуары для хранения водорода
68. Заправка автомобиля водородом
69. Энергетические потоки в гибридных автомобилях и электромобилях
70. Автомобиль Toyota Prius 4

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

1. Эксперимент Энергетические потоки в последовательных гибридах
2. Эксперимент Энергетические потоки в параллельных гибридах
3. Эксперимент Энергетические потоки в последовательно-параллельных гибридах
4. Безопасность работ на высоковольтных системах
5. Первая помощь при поражении электрическим током
6. Электрическая изоляция и внутренняя защита узлов высоковольтной системы

7. Опасности, связанные с выполнением работ на гибридных автомобилях и электромобилях
8. Попавшие в аварию гибридные автомобили и электромобили
9. Схема последовательности действий при проведении аварийно-спасательных работ
10. Возгорания в гибридных автомобилях и электромобилях
11. Безопасность работ на высоковольтных системах (продолжение)
12. Схема последовательности действий в случае наличия возгорания
13. Аварийно-спасательные карты
14. Примеры фрагментов аварийно-спасательных карт содержащих информацию, необходимую при оказании экстренной помощи
15. Информация производителя по оказанию первой помощи
16. Анализ рисков последствий ДТП (Ролевая игра)
17. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)
18. Диэлектрические перчатки
19. Проверка диэлектрических перчаток
20. Эксперимент Проверка диэлектрических перчаток
21. Защитные очки / средства защиты лица
22. Спецкостюм электрика
23. Диэлектрические ботинки
24. Шест из стекловолокна
25. Методика отключения высоковольтной системы вручную
26. Отключение высокого напряжения (общая методика)
27. Ключ зажигания
28. Устройства отключения высоковольтного напряжения
29. Механическая защитная блокировка
30. Отключение высоковольтного напряжения с помощью тестера
31. Эксперимент Управляемая с помощью тестера процедура отключения высоковольтного напряжения
32. Устройства аварийного отключения высоковольтного напряжения в чрезвычайных ситуациях»
33. Конструкции механизмов аварийного отключения сети высоковольтного напряжения
34. Эксперимент Процедура ручного отключения высоковольтного напряжения
35. Стратегия проведения диагностики в гибридных автомобилях и электромобилях
36. Классификация состояния автомобиля
37. Классификационная проверка
38. Гибридные автомобили и электромобили
39. Высоковольтная аккумуляторная батарея
40. Высоковольтная аккумуляторная батарея
41. Стандартный уровень напряжений
42. Повышение уровня напряжения с помощью инвертора
43. Эксперимент Измерение уровней напряжения
44. Схема соединения элементов аккумуляторной батареи
45. Срок службы элемента
46. Календарный срок службы
47. Циклический срок службы
48. Глубина разряда
49. Долговременное хранение аккумуляторных батарей различных типов
50. Опасности, возникающие при обращении с высоковольтными аккумуляторными батареям
51. Опасность возгорания
52. Опасность для здоровья
53. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

54. Первая помощь при контакте с электролитом
55. Тепловой пробой
56. Классификация неисправностей, связанных с повышением температуры
57. Повреждение элементов аккумуляторной батареи
58. Типы аккумуляторных батарей
59. Гибридные автомобили и электромобили
60. Эксперимент Определение состояния заряда (SoC)
61. Датчики тока
62. Эксперимент Измерение тока
63. Эксперимент Коммуникационная сеть системы блоков управления аккумулятором
64. Эксперимент Инициализация высоковольтной системы
65. Эксперимент Формирование высоковольтного напряжения при запуске
66. Высоковольтная аккумуляторная батарея
67. Помощь при запуске автомобиля с высоковольтной системой
68. Диагностика высоковольтных аккумуляторных батарей
69. Считывание диагностических данных высоковольтной аккумуляторной батареи
70. Результаты диагностики аккумуляторной батареи: "Аккумулятор разряжен"

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. Анализ улучшения топливно- экономических и экологических показателей автотранспортных средств
2. Проблемы экологии и топливной экономичности автотранспорта
3. Нормирование экологических и энергетических показателей автотранспортных средств
4. Классификация автотранспортных средств на группы в зависимости от типа и весовой категории
5. Испытания автотранспортных средств массой более 3,5 т
6. Перспективные пути улучшения топливной экономичности и экологических показателей автомобилей
7. Использование в качестве энергоустановки топливных элементов, а в качестве топлива - водорода
8. Транспортные средства с комбинированными энергетическими установками
9. Последовательная схема
10. Параллельная схема
11. Основные выводы по анализу улучшения топливно- экономических и экологических показателей автотранспортных средств
12. Теоретические исследования комбинированных энергетических установок для автотранспортных средств Структуризация автотранспортных средств с комбинированными энергетическими установками
13. Аккумуляторные батареи (буферные накопители энергии)
14. Составляющие КЭУ компоненты
15. Тяговые электрические двигатели в составе КЭУ
16. Силовая электроника для АТС с КЭУ
17. Зарядка и зарядная инфраструктура для электромобилей и АТС с КЭУ
18. Структурная схема и описание имитационной математической модели комбинированной энергоустановки в составе автотранспортного средства
19. Имитационная модель комбинированной энергоустановки
20. Математическая модель электрического генератора
21. Подпрограмма «буферный накопитель»
22. Имитационная подмодель «электромотор/преобразователь»

23. Подпрограмма «динамика автомобиля»
24. Математическая модель системы управления КЭУ
25. Определение оптимальных режимов работы ДВС
26. Цель определения оптимальных режимов работы ДВС
27. Выбор оптимальных значений крутящего момента и частоты вращения
28. Учёт выброса вредных веществ при определении оптимальных режимов работы двигателя
29. Этапы решения проблемы выброса вредных веществ
30. Определение способа управления агрегатами двигатель- генераторной установки
31. Определение мощности двигатель-генераторной установки в процессе движения транспортного средства
32. Буферный накопитель энергии
33. Средняя мощность на интервале ездового цикла
34. Система «старт-стоп»
35. Разработка оптимального алгоритма управления ДГУ
36. Определение факторов, влияющих на величину среднего значения степени зарядки буферного накопителя
37. Определение алгоритма управления двигатель-генераторной установкой
38. Алгоритм управления
39. Экспериментальные исследования работы ДВС в составе последовательной схемы КЭУ с разработанной стратегией управления с точки зрения топливной экономичности и экологичности
40. Выбор оптимальных значений частоты вращения и крутящего момента двигателя, обеспечивающих минимум расхода топлива и выбросов вредных веществ
41. Работа ДВС в ДГУ на режимах, соответствующих точкам, расположенным на ОРТ-линии
42. Оценка эффективности применения на автотранспортном средстве комбинированной энергетической установки по параметрам топливной экономичности и выбросам вредных веществ
43. Методика выбора и модификации ДВС для автомобиля с комбинированной энергетической установкой
44. Выбор двигателя внутреннего сгорания для комбинированной энергетической установки последовательной структуры с различными стратегиями управления
45. Выбор традиционного ДВС для стратегии управления «стоп-старт»
46. Выбор ДВС, для стратегии управления при квазистационарном режиме работы ДВС
47. Модификация ДВС для работы в последовательной схеме комбинированной энергетической установки
48. Основные результаты и выводы использования КЭУ для достижения наилучшей топливной экономичности
49. Семинарские/практические занятия по дисциплине не предусмотрены
50. Опасности, возникающие при обращении с высоковольтными аккумуляторными батареям
51. Опасность возгорания
52. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)
53. Первая помощь при контакте с электролитом
54. Тепловой пробой
55. Классификация неисправностей, связанных с повышением температуры
56. Повреждение элементов аккумуляторной батареи
57. Типы аккумуляторных батарей
58. Электрифицированные автомобили
59. Классификация систем привода гибридных автомобилей
60. Различия между электромобилями и гибридными автомобилями:

61. Стартер-генератор с ременным приводом
62. Система Mild-Hybrid
63. Система Medium-Hybrid
64. Система Strong-Hybrid
65. Подключаемый гибрид (Plug-In-Hybrid)
66. Альтернативные виды топлива - водородные топливные элементы
67. Топливные элементы - топливные резервуары для хранения водорода
68. Заправка автомобиля водородом
69. Энергетические потоки в гибридных автомобилях и электромобилях
70. Автомобиль Toyota Prius 4
71. Эксперимент Энергетические потоки в последовательных гибридах
72. Эксперимент Энергетические потоки в параллельных гибридах
73. Эксперимент Энергетические потоки в последовательно-параллельных гибридах
74. Безопасность работ на высоковольтных системах
75. Первая помощь при поражении электрическим током
76. Электрическая изоляция и внутренняя защита узлов высоковольтной системы
77. Опасности, связанные с выполнением работ на гибридных автомобилях и электромобилях
78. Попавшие в аварию гибридные автомобили и электромобили
79. Схема последовательности действий при проведении аварийно-спасательных работ
80. Возгорания в гибридных автомобилях и электромобилях
81. Безопасность работ на высоковольтных системах (продолжение)
82. Схема последовательности действий в случае наличия возгорания
83. Аварийно-спасательные карты
84. Примеры фрагментов аварийно-спасательных карт содержащих информацию, необходимую при оказании экстренной помощи
85. Информация производителя по оказанию первой помощи
86. Анализ рисков последствий ДТП (Ролевая игра)
87. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)
88. Диэлектрические перчатки
89. Проверка диэлектрических перчаток
90. Эксперимент Проверка диэлектрических перчаток
91. Защитные очки / средства защиты лица
92. Спецкостюм электрика
93. Диэлектрические ботинки
94. Шест из стекловолокна
95. Методика отключения высоковольтной системы вручную
96. Отключение высокого напряжения (общая методика)
97. Ключ зажигания
98. Устройства отключения высоковольтного напряжения
99. Механическая защитная блокировка

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

1. Отключение высоковольтного напряжения с помощью тестера
2. Эксперимент Управляемая с помощью тестера процедура отключения высоковольтного напряжения
3. Устройства аварийного отключения высоковольтного напряжения в чрезвычайных ситуациях»
4. Конструкции механизмов аварийного отключения сети высоковольтного напряжения
5. Эксперимент Процедура ручного отключения высоковольтного напряжения

6. Стратегия проведения диагностики в гибридных автомобилях и электромобилях
7. Классификация состояния автомобиля
8. Классификационная проверка
9. Гибридные автомобили и электромобили
10. Высоковольтная аккумуляторная батарея
11. Высоковольтная аккумуляторная батарея
12. Стандартный уровень напряжений
13. Повышение уровня напряжения с помощью инвертора
14. Эксперимент Измерение уровней напряжения
15. Схема соединения элементов аккумуляторной батареи
16. Срок службы элемента
17. Календарный срок службы
18. Циклический срок службы
19. Глубина разряда
20. Долговременное хранение аккумуляторных батарей различных типов
21. Опасности, возникающие при обращении с высоковольтными аккумуляторными батареям
22. Опасность возгорания
23. Опасность для здоровья
24. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)
25. Первая помощь при контакте с электролитом
26. Тепловой пробой
27. Классификация неисправностей, связанных с повышением температуры
28. Повреждение элементов аккумуляторной батареи
29. Типы аккумуляторных батарей
30. Гибридные автомобили и электромобили
31. Эксперимент Определение состояния заряда (SoC)
32. Датчики тока
33. Эксперимент Измерение тока
34. Эксперимент Коммуникационная сеть системы блоков управления аккумулятором
35. Эксперимент Инициализация высоковольтной системы
36. Эксперимент Формирование высоковольтного напряжения при запуске
37. Высоковольтная аккумуляторная батарея
38. Помощь при запуске автомобиля с высоковольтной системой
39.
40. Диагностика высоковольтных аккумуляторных батарей
41. Считывание диагностических данных высоковольтной аккумуляторной батареи
42. Результаты диагностики аккумуляторной батареи: "Аккумулятор разряжен"
43. Результаты диагностики аккумуляторной батареи: "Перегрев”
44. Результаты диагностики аккумуляторной батареи: "Внутреннее сопротивление"
45. Внешняя коррозия может служить причиной падения мощности аккумуляторной батареи
46. Замена высоковольтной аккумуляторной батареи
47. Задание на проведение диагностики: "Неисправность высоковольтной аккумуляторной батареи"
48. Диагностика аккумуляторной батареи
49. Диагностика аккумуляторной батареи 12 V
50. Эксперимент Проверка аккумуляторной батареи 12 V
51. Подготовка к проведению эксперимента
52. Проведение эксперимента
53. Анализ результатов эксперимента
54. Заключительные по материалу главы "Высоковольтная аккумуляторной батарея”

55. Гибридные автомобили и электромобили
56. Эксперимент Характеристика напряжения электрического двигателя
57. Задание на проведение диагностики: "Неисправность электрической машины"
58. Асинхронные электрические двигатели
59. Датчики положения двигателя (резольвер и энкодер)
60. Датчики Холла
61. Эксперимент Сигнал резольвера
62. Рекуперация
63. Рекуперация Принцип функционирования
64. Рекуперация Системные ограничения
65. Силовая электроника автомобиля
66. Инвертор
67. Преобразование DC-AC
68. Управление транзисторами инвентора
69. Преобразователь DC-DC
70. Повышающее преобразование DC-DC
71. Понижающее преобразование DC-DC
72. Гальваническая развязка
73. Задание на проведение диагностики: “Неисправность инвертора”
74. Постановка задачи
75. Проведение диагностики
76. Охлаждение двигателя
77. Жидкостное охлаждение
78. Типы антифризов
79. Замена охлаждающей жидкости
80. Замена охлаждающей жидкости инвертора
81. Результат диагностики инвертора: перегрев
82. Диагностика инвертора
83. Конденсаторы
84. Высоковольтные конденсаторы инвертора
85. Список используемой литературы
86. Силовая электроника гибридных и электрических автомобилей
87. Активная и пассивная разрядка
88. Эксперимент Разрядка конденсаторов
89. Пилотная линия
90. Диагностика пилотной линии
91. Эксперимент Обрыв пилотной линии
92. Внебортовая зарядка высоковольтной аккумуляторной батареи
93. Зарядный штекер Tesla
94. Бесконтактная индуктивная зарядка
95. Проведение эксперимента
96. CP-контакт
97. Эксперимент CP-контакт зарядной станции
98. Эксперимент CP-контакттранспортного средства
99. Основы автомобильной техники
100. Кузов автомобиля как часть электрической цепи
101. Система с обратной связью по "массе"
102. Жгуты автомобильных проводов и штекерные соединения
103. Условные обозначения
104. Электрические принципиальные схемы
105. Состояние кабелей и штекерных соединений
106. Предохранители

107. Двигатели внутреннего сгорания
108. Цикл Аткинсона
109. Диагностические работы и работы по техническому обслуживанию