Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.05.2025 17:19:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1f8

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

Передовая инженерная школа электротранспорта

УТВЕРЖДАЮ
Директор _____ /П.Итурралде/
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Конструкция электромотоциклов

Направление подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль
Гоночный инжиниринг

Квалификация
магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Преподаватель, без уч.ст  /С.Э.Земцев/

Согласовано:
Отдел организации
и управления учебным
процессом  /Д.Т.Хамдамова/

Руководитель
образовательной программы
директор ПИШЭ  /П.Итурралде/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3 Содержание дисциплины 6
   - 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
   - 4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
   - 4.2 Основная литература 8
   - 4.3 Дополнительная литература 8
   - 4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
   - 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
   - 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
   - 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
   - 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7. Фонд оценочных средств 12
   - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
   - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
   - 7.3 Оценочные средства 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Конструкция электромотоциклов» Дисциплина направлена на изучение общих принципов выработки электрической энергии в электрохимических преобразователях энергии; конструктивного исполнения химических источников тока; материалов и веществ, применяемых при изготовлении ХИТ и требований к ним; технологий изготовления ХИТ и их частей; методик и аппаратуры для тестирования ХИТ.

Целью данной дисциплины является формирование у студентов навыков и знаний в области проектирования, производства, испытания и применения химических источников тока различных электрохимических систем и конструкций электромотоциклов, и материалов для них.

Обучение по дисциплине «Конструкция электромотоциклов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.
ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ИОПК – 3.1 - Знает общие принципы и типовые схемы гибридных силовых установок конструкции электромотоцикла; ИОПК – 3.2 Знает основные преимущества и недостатки ГСУ; ИОПК – 3.3. Знает перспективы применения гибридных установок на электромотоцикле.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу факультативных дисциплин блока Б4. «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

- Конструкция гоночных автомобилей;
- Мехатронные системы гоночных автомобилей.
- Конструкция тяговых аккумуляторных батарей
- Математическое моделирование рабочих процессов автомобиля.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (36 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36
	В том числе:		
1.1	Лекции		18
1.2	Семинарские/практические занятия		18
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**		
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет		
	Итого	**36**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
	Раздел 1.		-				
1.1	Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания	4	-	2	2	-	-

1.2	Проект и продукт, роли менеджера проекта и продукта, цикл разработки IT продукта в автомобилестроении	4	-	2	2	-	-
1.3	Классификация гибридных установок для электромотоциклов	4	-	2	2	-	-
1.4	Основные стратегические принципы управления гибридной установкой электромотоциклов	4	-	2	2	-	-
1.5	Современные конструкции и характеристики элементов гибридного привода	4	-	2	2	-	-
	Раздел 2.						
2.1	Оценка степени повышения эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля.	4	-	2	2	-	-
2.2	Конструкция гибридной установки автомобиля	4	-	2	2	-	-
2.3	Функционирование гибридной установки	4	-	2	2	-	-
2.4	Перспективы применения гибридных установок на транспорте и электромотоцикле	4	-	2	2	-	-
	Итого	**36**	**-**	**18**	**18**	**-**	**-**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания

Экологические проблемы использование ДВС. Экологические проблемы использования углеводородного топлива. Современные методы улучшения качества дизельных топлив. Ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания.

Тема 2. История создания и развития гибридных установок для транспорта.

История создания гибридных установок. Причины начала гибридных установок для транспорта. Развитие гибридных автомобилей.

Тема 3. Классификация гибридных установок.

Типы гибридного транспорта. Классификация гибридных установок. Последовательный, параллельный и последовательно-паралельный типы.

Тема 4. Основные стратегические принципы управления гибридной установкой автомобиля.

Принцип работы гибридной установки. Система управления установкой гибридного автомобиля. Принципы построения САУ гибридной установки.

Тема 5. Современные конструкции и характеристики элементов гибридного привода.

Тяговый электропривод гибридного автомобиля. Вентильный двигатель, его описание и принцип работы. Система управления вентильным двигателем.

Тема 6. Оценка степени повышения эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля и электромотоцикла

Расход топлива при установившемся движении автомобиля с ГСУ. Расход топлива при переменных режимах движения автомобиля с ГСУ. Методы испытаний автомобилей с ГСУ.

Тема 7. Оценка потребной емкости аккумулирующей системы гибридной автомобиля.

Рекуперация энергии торможения. Система рекуперации энергии при торможении для автомобилей с ГСУ. Использование системы рекуперации энергии на автомобилях. Способы рекуперации энергии торможения на автомобиле с ГСУ. Механическое аккумулирование энергии. Принцип гидравлического аккумулирования энергии. Принцип теплового аккумулятора. Принцип работы электрохимического накопителя энергии.

Тема 8. Конструкция гибридной установки электромотоцикла

Автомобильные гибридные установки. Типы гибридных установок. Общие принципы функционирования гибридных установок в составе транспортных средств. Классификация гибридных установок.

Тема 9. Функционирование гибридной установки

Автомобильные гибридные установки. Типы гибридных установок. Общие принципы функционирования гибридных установок в составе транспортных средств. Классификация гибридных установок.

Тема 10. Перспективы применения гибридных силовых установок на транспорте и электромотоцикле

Перспективы применения гибридных установок на транспорте. Состояние и перспективы развития электротрансмиссий для электрического и гибридного транспорта.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. История создания и развития гибридных установок для транспорта
2. Классификация гибридных установок
3. Основные стратегические принципы управления гибридной установкой автомобиля

4. Современные конструкции и характеристики элементов гибридного привода
5. Оценка степени повышения эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля
6. Оценка потребной емкости аккумулирующей системы гибридной установки автомобиля
7. Конструкция гибридной установки автомобиля
8. Функционирование гибридной установки
9. Перспективы применения гибридных установок на транспорте

Курсовой проект не предусмотрен по учебному плану

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р 70249-2022 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ Высокоавтоматизированные транспортные средства. Термины и определения

ГОСТ Р 58837-2020 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

4.2 Основная литература

1. ГОСТ Р ЕН 1986- 2- 2011 Автомобили с электрической тягой ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИ К Часть 2 Гибридные транспортные средства

2. ГОСТ Р ИСО 18300-2020 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГЕ Методы испытаний гибридных систем литий-ионных и свинцово-кислотных батарей или конденсаторов

4.3 Дополнительная литература

1. Carbons for electrochemical energy storage and conversion systems / editors, François Béguin and Elzbieta Frackowiak. CRC Press, 2010. ISBN 978-1-4200-5307-4.
2. Lithium Ion Bntteries/eds. by M. Wakihara ; O. Yamamoto. Wiley-VCH, 1998. ISBN 3-527-29569-0.
3. Lithium batteries science and technology/eds. By Gholam-Abbas Nazri; Gianfranco Pistoia, Springer, 2003. ISBN: 978-1-4020-7628-2.
4. PEM Fuel Cell Electrocatalysts and Catalyst Layers/eds. By Jiujun Zhang, Springer-Verlag London, 2008. ISBN 978-1-84800-935-6

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Ларин В.В. Теория движения полноприводных колесных машин: учебник для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 391 с. – ISBN 978-5-7038-3389-6.
2. Жилейкин М.М. Теоретические основы повышения показателей устойчивости и управляемости колесных машин на базе методов нечеткой логики. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 238 с. – ISBN 978-5-7038-4278-2.
3. Селифонов В. В. Автоматические системы автомобиля [Текст] : учебник для вузов / В. В. Селифонов. - Москва : Гринлайт, 2011. - 310 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 309. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-904749-03-3. 2.
4. Электрические и электронные аппараты [Текст] : учебник для вузов : в 2 томах / [кол. авт.: А. П. Бурман и др.] ; под ред. Ю. К. Розанова. - Москва : Академия, 2010. - Т.2: Силовые электронные аппараты. - 320 с. : ил., табл., схемы. - (Высшее профессиональное образование : электротехника). - Библиогр.: с. 310-311. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-7695-6255-6 (Т. 2).

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Office / Российский пакет офисных программ

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. 1 http://rushim.ru/books/electrochemistry/electrochemistry.htm - электронная библиотека
2. http://www.ise-online.org International Society of Electrochemistry

3. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)
4. СДО Московского Политеха

5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные аудитории «Передовая инженерная школа»: АВ4701 и АВ4710 оснащенные проектором, экраном, ПЭВМ.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекции и лабораторные занятия. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение лабораторных 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.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекционные занятия. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, ответить на вопросы.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться лабораторной работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических занятиях, должны быть максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими лабораторные занятия.

Изучение дисциплины завершается зачетом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет, лично несёт ответственность за правильность выставления оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические средства».

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов устройства транспортных средств, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины. Самостоятельная работа студентов направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям; выполнение контрольных заданий.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачами самостоятельной работы студента являются:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и/или экзамену.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. 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.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с технической литературой. Научиться работать с технической литературой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с технической литературой складывается из

умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

-подготовка к лабораторным занятиям и выполнение и защита их;

- выполнение контрольных заданий, в виде тестов.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на другие конструкции.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на другие конструкции.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Темы рефератов:

1. Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания

2. Общие принципы гибридной установкой

3. История создания и развития гибридных установок для транспорта

4. Классификация гибридных установок

5. Типовые схемы гибридной установкой. По методу подключения двигателей и накопителя к приводу

6. Типовые схемы гибридной установкой. По типам накопителей:

7. Схемы различных типов гибридных установок:

8. Схема гибридного привода с последовательным соединением:

9. Схема гибридной установки с параллельными потоками энергии

10. Схема гибридного привода с дифференциальным соединением

11. Преимущества гибридной установкой

12. Недостатки гибридной установкой

13. Принципы управления гибридной установкой автомобиля

14. Различные варианты работы гибридной установки автомобиля

15. Характерные зоны работы гибридной установки

16. Современные конструкции и характеристики элементов гибридного привода. Электрические двигатели.

17. Привод с сериесным (последовательного возбуждения) двигателем постоянного тока

18. Привод с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением

7.3.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету:

1. Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания

2. Общие принципы гибридной установкой

3. История создания и развития гибридных установок для транспорта

4. Классификация гибридных установок

5. Типовые схемы гибридной установкой. По методу подключения двигателей и накопителя к приводу

6. Типовые схемы гибридной установкой. По типам накопителей:

7. Схемы различных типов гибридных установок:

8. Схема гибридного привода с последовательным соединением:

9. Схема гибридной установки с параллельными потоками энергии

10. Схема гибридного привода с дифференциальным соединением

11. Преимущества гибридной установкой

12. Недостатки гибридной установкой

13. Принципы управления гибридной установкой автомобиля

14. Различные варианты работы гибридной установки автомобиля

15. Характерные зоны работы гибридной установки

16. Современные конструкции и характеристики элементов гибридного привода. Электрические двигатели.

17. Привод с сериесным (последовательного возбуждения) двигателем постоянного тока

18. Привод с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением

19. Асинхронные электродвигатели

20. Привод с использованием синхронного электродвигателя с возбуждением от постоянных магнитов

21. Особенности эксплуатационных режимов работы установок с ДВС

22. Конструкция гибридной установки автомобиля

23. Функционирование гибридной установки

24. Гибридные установки на крупных транспортных средствах

25. Перспективы применения гибридных установок на транспорте.