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
Аэродинамика гоночных автомобилей

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 5
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 7
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 7
4.2 Основная литература 7
4.3 Дополнительная литература 8
4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5. Материально-техническое обеспечение 8
6. Методические рекомендации 8
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 9
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 9
7. Фонд оценочных средств 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
7.3 Оценочные средства 11

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Аэродинамика гоночных автомобилей» следует отнести:

– формирование знаний о гоночном автомобиле

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных методов аэродинамики гоночного автомобиля

К **основным задачам** освоения дисциплины «Аэродинамика гоночных автомобилей» следует отнести:

– освоение основ конструкции аэродинамики автомобиля и его анализ
– обзор конструкций узлов спортивных автомобилей.

Обучение по дисциплине «Аэродинамика гоночных автомобилей» 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 аэродинамики автомобиля и гоночного автомобиля; ИОПК – 3.2 Знает основные преимущества и недостатки аэродинамики автомобилей и гоночного автомобиля; ИОПК – 3.3. Знает методы работы принципы аэродинамики автомобиля и гоночного автомобиля.

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
			3
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/ ические занятия	Лабораторные занятия	Практическая одготовка	

	Раздел 1.		-				
1.1	Общие сведения об автомобиле и гоночном автомобиле	4	-	2	2	-	-
1.2	Аэродинамика автомобиля и гоночного автомобиля	4	-	2	2	-	-
1.3	Тормозная система автомобиля и гоночного автомобиля	4	-	2	2	-	-
1.4	Амортизаторы автомобиля и гоночного автомобиля	4	-	2	2	-	-
1.5	Подвески на продольных рычагах	4	-	2	2	-	-
	Раздел 2.						
2.1	Тормозная система автомобиля и гоночного автомобиля	4	-	2	2	-	-
2.2	Несущая система. Типы несущих систем автомобиля и гоночного автомобиля	4	-	2	2	-	-
2.3	Элементы безопасности автомобиля и гоночного автомобиля	4	-	2	2	-	-
2.4	Тенденции развития конструкции автомобиля и гоночного автомобиля	4	-	2	2	-	-
	Итого	**36**	**-**	**18**	**18**	**-**	**-**

3.3 Содержание дисциплины

1. Общие сведения об автомобиле

История развития конструкции, требования к конструкции, законодательные ограничения, общее устройство автомобиля Типы автомобилей, преимущества и недостатки различных компоновок, маркировка автомобилей Техническая характеристика автомобиля Ведущие мировые производители автомобилей

2. Аэродинамика автомобиля

Основные элементы аэродинамики гоночного автомобиля. Конструкция и профиль аэродинамический антикрыльев.

3. Тормозная система

Элементы тормозной системы гоночного автомобиля. Баланс бар. Педальный узел. Суппорта, тормозные диски, тормозные цилиндры, соединения гидравлической системы.

4. Амортизаторы

Принцип работы и настройки амортизаторов гоночного автомобиля. Многоканальные амортизаторы.

5. Подвески на продольных рычагах

Подвески автомобилей класса формулы 1 60-х - 70-х годов.

6. Несущая система

Назначение несущей системы. Понятие шасси.

7. Элементы безопасности

Кэшбоксы, системы пожаротушения, ремни безопасности

8. Тенденции развития конструкции автомобиля

Перспективные направления развития конструкции автомобиля

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Маркировка и техническая характеристика гоночных автомобилей.
2. Определение параметров и порядка работы двигателя
3. Источники тока и их характеристики
4. Коробка передач. Конструктивные схемы коробок передач. Механизмы управления коробками передач.
5. Управляемый, ведущий, комбинированный, поддерживающий мосты. Свойства и конструкции главных передач
6. Зависимые подвески. Независимые подвески
7. Конструкция, принцип действия и характеристики амортизаторов.
8. Устройство шин и их классификация.
9. Балансировка колес
10. Вентиляция и отопление кузова.

Курсовой проект не предусмотрен по учебному плану

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки"

2. ГОСТ 33997- 2016 КОЛЕСНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки

4.2 Основная литература

1. Тарасик, В.П. Теория движения автомобиля. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 576 с.: ил. – ISBN 978-5-9775-6817-3.
2. Жилейкин, М.М., Котиев Г.О. Моделирование систем транспортных средств: Учебник / М.М. Жилейкин, Г.О. Котиев. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021. 239 с. – ISBN 978-5-7038-5351-1.

3. Бирюков, В.В. Тяговый электрический привод : учебное пособие для вузов / В.В. Бирюков, Е.Г. Порсев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 315 с. – ISBN 978-5-534-04376-1

4.3 Дополнительная литература

1. 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.

Электронные образовательные ресурсы

1. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
2. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Office / Российский пакет офисных программ

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Программный пакет MATLAB&Simulink – среда для разработки математических моделей и ПО;
2. Vector CANdb++ - среда для разработки коммуникационной базы данных передаваемых сообщений и сигналов.

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. Шарниры равных угловых скоростей, кулачковые карданные шарниры.
2. Автоматические коробки передач с двойным сцеплением.
3. Компоновки полноприводных трансмиссий.
4. Дифференциалы полноприводных автомобилей.
5. Подрессоренные и неподрессоренные массы
6. Упругие элементы
7. Стабилизаторы поперечной устойчивости
8. Амортизаторы
9. Типы подвесок
10. Тормозные механизмы
11. Антиблокировочные системы
12. Несущая система, кузов
13. Конструкция автомобильных рам
14. Кузов и безопасность автомобиля

15.Перспективные направления развития конструкции автомобиля

7.3.2. Промежуточная аттестация

1. Дайте определение понятию шасси
2. Тип подвески, используемый для гоночных автомобилей
3. Что такое направляющие элементы подвески. Приведите пример.
4. Какие виды настройки длинной тяги / толкателя
5. Назовите возможные варианты компоновки ступичного узла для гоночных автомобилей
6. Преимущество подвески с промежуточным рычагом?
7. Назовите основные типы стабилизаторов в гоночных автомобилях,
8. Расскажите о преимуществах и недостатках стабилизаторов в гоночных автомобилях
9. Используются ли торсионы как упругие элементы подвески в гоночных автомобилях?
10. Что такое balance bar и для чего он нужен?
11. Что такое щиток Герни?