Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 12:02:03
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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/
«17» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Виртуальные испытания 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 учёной степени  /Т.Т.Кузьма/

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

Руководитель
образовательной программы
директор  /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
   - 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
   - 4.1 Нормативные документы и ГОСТы....8
   - 4.2 Основная литература....8
   - 4.3 Дополнительная литература....9
   - 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....11
   - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
   - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
   - 7.3 Оценочные средства 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины “ Виртуальные испытания гоночных автомобилей ”:

– Изучение принципов работы мехатронных систем, используемых в гоночных автомобилях.
– Разработка и проектирование мехатронных систем для гоночных автомобилей.
– Применение мехатронных систем в гоночном автомобилестроении.

Задачи дисциплины:

– Ознакомление с основными принципами работы мехатронной системы в гоночных автомобилях.
– Обучение разработке и проектированию мехатронных систем.
– Изучение методов и технологий, используемых при разработке и производстве мехатронных систем гоночных автомобилей.
– применение полученных знаний и навыков при проектировании и создании гоночных автомобилей с мехатронными системами

Обучение по дисциплине «Виртуальные испытания гоночных автомобилей» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. ИУК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта. ИУК-2.3. Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Виртуальные испытания гоночных автомобилей» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

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

– Исследования и испытания гоночных автомобилей;

– Математические моделирование рабочих процессов автомобиля;

– Конструкция гоночных автомобилей;

– Перспективные конструкционные и эксплуатационные материалы для гоночных автомобилей;

– Телеметрия;

– Основы гоночного инжиниринга.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 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**	**144**	144
3	**Промежуточная аттестация**		
	Экзамен		
	Итого	**180**	

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/ ческие занятия	Лабораторные занятия	Практическая одготовка	
1	Введение в мехатронные системы	24	2	2	-	-	20
2	Принципы работы мехатронных систем	24	2	2	-	-	20
3	Проектирование мехатронных систем	28	4	2	-	-	22
4	Разработка мехатронных систем для гоночных автомобилей	26	4	2	-	-	20
5	Производство мехатронных систем	28	2	4	-	-	22
6	Применение мехатронных систем на гоночных автомобилях	26	2	4	-	-	20
7	Заключение	24	2	2	-	-	20
	Итого	**180**	**18**	**18**	**-**	**-**	**144**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в мехатронные системы:
– Основные понятия и определения
– История развития мехатронных систем
– Применение мехатронных систем в различных отраслях
Тема 2. Принципы работы мехатронных систем:
– Механические приводы
– Электроприводы
– Пневматические приводы
– Гидравлические приводы
Тема 3. Проектирование мехатронных систем:
– Выбор компонентов мехатронной системы
– Разработка электрической схемы
– Расчет механических элементов
– Программирование контроллеров

Тема 4. Разработка мехатронных систем для гоночных автомобилей:
– Особенности проектирования для гоночных автомобилей
– Использование датчиков и сенсоров
– Управление скоростью и ускорением
– Интеграция с другими системами автомобиля
Тема 5. Производство мехатронных систем:
– Технологии производства
– Материалы и компоненты
– Контроль качества
– Сборка и тестирование
Тема 6. Применение мехатронных систем на гоночных автомобилях:
– Преимущества использования мехатронных систем
– Примеры успешных проектов
– Проблемы и перспективы развития
Тема 7. Заключение:
– Выводы о значимости мехатронных систем в гонках
– Перспективы развития данной дисциплины

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Механические приводы:
   – Изучение основных типов механических приводов
   – Проектирование и сборка механических систем
   – Тестирование и оптимизация механических систем
2. Электрические приводы:
   – Изучение основных компонентов электрических приводов
   – Проектирование и разработка электрических схем
   – Сборка и настройка электрических систем
   – Тестирование электрических систем
3. Пневматические и гидравлические приводы:
   – Изучение основ пневматических и гидравлических систем
   – Проектирование и сборка пневматических и гидравлических систем
   – Настройка и тестирование пневматических и гидравлических систем
4. Интеграция мехатронных систем с другими системами гоночного автомобиля:
   – Изучение возможностей интеграции мехатронных систем с другими системами

– Проектирование интерфейсов и протоколов связи между мехатронными и другими системами
– Тестирование интеграции и проверка работоспособности мехатронных систем

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено по учебному плану

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р 51709-2001. Государственный стандарт Российской Федерации. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки"

ГОСТ Р 55887 – 2013 Автомобильные транспортные средства УЧЕБНЫЕ АВТОМОБИЛИ Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52231-2004 Внешний шум автомобилей в эксплуатации. Допустимые уровни и методы измерения

4.2 Основная литература

1. Г. И. Грановский, А. И. Волков, В. Я. Малкин. Мехатронные системы. М.: Машиностроение, 2009.
2. А. В. Кудинов, Л. А. Кудинова. Мехатроника: учебное пособие. М.: Кнорус, 2017.
3. Г. Н. Золотов. Мехатронная техника. М.: Академия, 2020.
4. И. П. Норенков. Мехатронный подход к проектированию сложных технических систем. М.: Наука, 2018.
5. А. С. Симаков, В. В. Молчанов. Мехатронное оборудование и системы. СПб.: Лань, 2016.
6. А. А. Набатов, В. Е. Никитин. Мехатронные устройства. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
7. Х. А. Мазур, А. Б. Курбатова. Мехатроника и робототехника. М.: Форум, 2012.
8. В. И. Бородулин. Мехатронные технологии и их применение в промышленности. М.: Техносфера, 2010.
9. Ю. Р. Медведев. Мехатроника. М.: Высшая школа, 2006.

4.3 Дополнительная литература

1. Г. К. Гуревич. Основы мехатроники. М.: Интуит, 2005.
2. Сайт компании Bosch: https://www.bosch-mobility-solutions.com/en/products/electromobility/
3. Сайт компании Siemens: https://new.siemens.com/global/en.html
4. Сайт компании ABB: https://new.abb.com/
5. Сайт компании Toyota: https://global.toyota/en/detail/technology/vehicle-electronics/
6. Сайт компании Nissan: https://usa.nissanusa.com/
7. Статья “Мехатронные системы в автомобилестроении”: А.А.Кононов, И.А.Кудрявцев, Р.В.Акимов, “Автоматизация и производство”, №4, 2013 г.
8. Статья “Применение мехатроники на примере гоночного авто”: П.М.Матиевский, “Наука и образование”, №5, 2011 г.
9. Учебник “Основы мехатроники”: Ю.А.Савченко, А.Е.Попов, М., “Техносфера”, 2010 г.
10. Статья “Использование мехатроники для улучшения управляемости автомобиля”: В.И.Бахарев, “Автоматика и телемеханика”, №7, 2008 г.

4.4 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

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. 1 Office / Российский пакет офисных программ
2. Windows / Операционная система семейства Linux

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – семинарские занятия. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд вводных занятий, 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.

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 практической работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических занятиях прописаны в пункте 3.4.

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

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 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 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 семинарским занятиям и выполнение практических работ;
- подготовка рефератов, их защита и обсуждение с получением обратной связи.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Описание
Отлично	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 новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Темы для реферата и презентации:

1. “Механические приводы в мехатронных системах”
2. “Электрические приводы в мехатронных системах: особенности и преимущества”
3. “Пневматические и гидравлические приводы: основные принципы работы и применение в мехатронике”
4. “Интеграция мехатронных систем с другими элементами автомобиля: возможности и ограничения”

5. “Датчики и сенсоры: роль в мехатронных системах и особенности применения в гоночных автомобилях”
6. “Проблемы, связанные с мехатронными системами: причины возникновения и способы решения”
7. “Примеры мехатронных систем в современных гоночных автомобилях и их влияние на производительность и безопасность”
8. “Тенденции развития мехатроники в автомобильной промышленности: новые технологии и перспективы”
9. “Проектирование мехатронных систем для гоночных автомобилей: особенности и требования”
10. “Роль мехатронных систем в обеспечении безопасности и повышении производительности современных гоночных автомобилей”.

7.3.2. Промежуточная аттестация

1. Определение мехатронного привода.
2. Классификация мехатронных приводов.
3. Механический привод: принцип работы.
4. Механический привод: особенности конструкции.
5. Электрический привод: принцип действия.
6. Пневматический привод: принципы работы.
7. Гидравлический привод: устройство и принцип действия.
8. Интеграция мехатронных систем с другими компонентами автомобиля.
9. Датчики и сенсоры в мехатронных системах.
10. Проблемы, связанные с использованием мехатронных систем в автомобиле.
11. Примеры мехатронных систем в автомобилях.
12. Преимущества и недостатки мехатронных систем по сравнению с традиционными системами.
13. Тенденции развития мехатронных систем в автомобильной промышленности.
14. Особенности проектирования мехатронных систем для гоночных автомобилей.
15. Роль мехатронных систем в повышении производительности гоночных автомобилей и обеспечении безопасности.