Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.08.2026 15:23:30
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 технологического лидерства ФДР

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /П.Итурралде /
«26» февраля 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Модуль "Проекты и проектная деятельность"
Конструкция гоночных автомобилей

Направление подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль
Гоночный инжиниринг

Квалификация
магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

Преподаватель,
без учёной степени  /Р.В. Зимов/

Преподаватель,
без учёной степени  /М.Э. Земцев/

Доцент, к.т.н  /Е.Е.Баулина/

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 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 8
   - 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
   - 4.1 Нормативные документы и ГОСТы 9
   - 4.2 Основная литература 9
   - 4.3 Дополнительная литература 9
   - 4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
   - 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
   - 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
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

К **основным целям** освоения дисциплины «Конструкция 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 узлов автомобиля

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

– освоение основ конструкции автомобиля и его анализ

– обзор конструкций узлов спортивных автомобилей и мотоциклов

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

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. ИУК-6.3. Выстраивает собственную профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.
ПК-1. Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов	ИПК-1.1.Назначение и общую идеологию конструкции узлов, агрегатов и систем гоночных автомобилей, тенденции развития конструкции гоночных автомобилей ИПК-1.2. Идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях гоночных автомобилей, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики. ИПК-1.3.Владеть инженерной терминологией в области производства автомобилей.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

В вариативной части базового цикла (Б1)

- Современные проблемы и пути развития гоночных автомобилей
- Исследования и испытания гоночных автомобилей
- Эксплуатация гоночных автомобилей

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
1	**Аудиторные занятия**	**80**	80
	В том числе:		
1.1	Лекции		32
1.2	Семинарские/практические занятия		16
1.3	Лабораторные занятия		32
2	**Самостоятельная работа**	**136**	136
3	**Промежуточная аттестация**		
		Экзамен	
	Итого	**216**	

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 подготовка	
1	Общие сведения об автомобиле	10	4	2	4	-	6
2	Трансмиссия	12	4	2	4	-	8
3	Автоматизированные коробки передач	12	4	2	4	-	8
4	Трансмиссии полноприводных автомобилей	14	4	2	4	-	10
5	Подвеска	14	-	2	4	-	10
6	Упругие элементы	16	-	2	4	-	10
7	Стабилизаторы поперечной устойчивости	16	-	2	4	-	10
8	Амортизаторы	16	-	2		-	10
9	Типы подвесок	16	4	2	4		10
10	Подвески на продольных рычагах	16	-	2		-	10
11	Рулевое управление	16	-	2	4	-	10
12	Назначение рулевого управления	16	-	2		-	10
13	Тормозная система	16	4	2	4	-	10
14	Несущая система	14	-	2	2	-	10
15	Типы несущих систем	14	-	2	4	-	4
16	Конструкция рам	14	4	2	4	-	10
17	Конструкция монокока	14	-	2	4	-	10
18	Аэродинамика автомобиля	14	-	2		-	8
19	Элементы безопасности	14	-	2	4	-	10
20	Тенденции развития конструкции автомобиля	12	4	2		-	22
	Итого	**216**	**32**	16	32	-	136

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. Трансмиссия.

Назначение, конструкция механической трансмиссии, сцепление, привод сцепления, коробка передач, карданная передача, главная передача, дифференциал**.**

3. Автоматизированные коробки передач.

Конструкция автоматических коробок передач с двойным сцеплением

4. Трансмиссии полноприводных автомобилей

Компоновки полноприводных трансмиссий Дифференциалы полноприводных автомобилей

5. Подвеска

Основные конструкции подвески используемые в кольцевых автогонках, подвески на двойных поперечных рычагах с использованием промежуточного рычага. Элементы подвески. Шарнирные соединения.

6. Упругие элементы

Пружины, бампстопы, торсионы - основные упругие элементы гоночного автомобиля. Бампстопы как элемент настройки подвески гоночного автомобиля.

7. Стабилизаторы поперечной устойчивости

Основные типы стабилизаторов использующихся в гоночных автомобилях - T-Bar, U-type.

8. Амортизаторы

Принцип работы и настройки амортизаторов гоночного автомобиля. Многоканальные амортизаторы.

9. Типы подвесок

Подвески с использованием третьего элемента, скользящим промежуточным рычагом. Моношок.

10. Подвески на продольных рычагах

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

11. Рулевое управление

Руль. Элементы рулевого управления: быстросъемный механизм, рулевые карданы, рейки с усилителем и без, рулевые тяги и наконечники.

12. Назначение рулевого управления

Мистер Аккерман и его принцип.

13. Тормозная система

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

14. Несущая система

Назначение несущей системы. Понятие шасси.

15. Типы несущих систем

Основные типы несущих систем гоночного автомобиля.

16. Конструкция рам

Элементы пространственных рам. Понятие триангуляции. Рамы смешанной конструкции.

17. Конструкция монокока

Основные преимущества карбонового монокока. Алюминиевый монокок.

18. Аэродинамика автомобиля

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

19. Элементы безопасности

Кэшбоксы, системы пожаротушения, ремни безопасности

20. Тенденции развития конструкции автомобиля

Перспективные направления развития конструкции автомобиля

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.2. Лабораторные 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.
11. Типы рулевого управления, их диагностика и способы поворота колесных машин.
12. Углы установки управляемых колес и их стабилизация и диагностика.
13. Торможение автомобиля. Тормозные механизмы и их диагностика
14. Тормозные приводы. Механический привод. Гидравлический привод. Усилители гидравлического привода. Диагностика тормозных приводов

15. Диагностика системы выпуска отработавших газов
16. Диагностика допускаемого уровня шума от работающего автомобиля

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Отсутствуют курсовые проекты согласно учебному плану

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

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

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. 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.

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

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. НПФ Электропривод - electroprivod.ru/
2. Электропривод - Школа для электрика - electricalshool.info/elprivod/
3. Электропривод и его основные компоненты - Инженерные решения - engineering - solutions.ru/motorcjntrol/
4. http://rushim.ru/books/electrochemistry/electrochemistry.htm - электронная библиотека
5. 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 – лабораторные 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, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

Темы задач, предлагаемых студентам для решения на лабораторных занятиях представлены в пункте 3.4.

Изучение дисциплины завершается экзаменом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий экзамен, 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 к лабораторным 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 выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме защиты лабораторных.

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 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?