Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.06.2024 12:54:10
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 /
«__» _____ 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Конструирование и расчет гоночных автомобилей

Направление подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль
Гоночный инжиниринг

Квалификация
магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

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 6
   - 3.3 Содержание дисциплины 7
   - 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 10
   - 4.4 Электронные образовательные ресурсы 11
   - 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 11
   - 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 11
6. Методические рекомендации 11
   - 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
   - 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7. Фонд оценочных средств 13
   - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
   - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
   - 7.3 Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Конструирование и расчёт гоночных автомобилей» следует отнести:

– реализация основной образовательной программы (ОП) магистра по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»;

– формирование у студентов знаний в области основ конструирования и расчёта наземных транспортных средств, в частности, гоночных автомобилей;

– подготовка студентов к самостоятельной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

К **основным задачам** освоения дисциплины «Конструирование и расчёт гоночных автомобилей» следует отнести:

– освоение студентами современных методов, этапов и стадий проектирования объектов машиностроения применительно к автомобиле- и тракторостроению;

– умение анализировать конструкции с целью модернизации серийных образцов, принимать рациональные решения при создании перспективных конструкций автомобилей.

Обучение по дисциплине «Конструирование и расчет гоночных автомобилей» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты, осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие с применением современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке. ИУК-4.2. Составляет и редактирует документацию с целью обеспечения академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке. ИУК-4.3. Демонстрирует коммуникативную компетентность в условиях научно-исследовательской и проектной деятельности и презентации ее результатов на различных публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном языке.

ПК-1. Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов	ИПК-1.1. Знает принципы и методы конструирования и расчета узлов и агрегатов автомобиля ИПК-1.2. Умеет идентифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкции автомобилей, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца, оценивать основные качественные характеристики; ИПК-1.3. Умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности; ИПК-1.3. Умеет анализировать и оценивать влияние конструкции на эксплуатационные свойства агрегатов, выбирать параметры агрегатов с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик; ИПК-1.4. Умеет выбирать рациональные схемы автоматических систем и агрегатов ИПК-1.5. Владеет методами и навыками конструирования автомобилей, их агрегатов и узлов, в том числе с использованием трёхмерных моделей; ИПК-1.6. Владеет методами и навыками расчета типовых узлов и деталей, в том числе расчёта электрических, гидравлических и пневматических приводов и устройств (графическими, аналитическими и численными)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

В базовой части базового цикла (Б1.1):

– Математическое моделирование рабочих процессов автомобиля;

– Исследования и испытания гоночных автомобилей;

– Цифровые технологии в проектировании автомобиля.

В вариативной части базового цикла (Б1.2):

– Конструкция гоночных автомобилей;

– Основы гоночного инжиниринга;

– Электрическая трансмиссия гоночного автомобиля.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 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
			2
1	**Аудиторные занятия**	**72**	
	В том числе:		
1.1	Лекции		18
1.2	Семинарские/практические занятия		18
1.3	Лабораторные занятия		36
2	**Самостоятельная работа**	**72**	
3	**Промежуточная аттестация**		
	Экзамен		
	Итого	**144**	

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 Введение.						
1.1	Общее устройство автомобиля. Классификация. Нагрузочные режимы и методы расчёта автомобилей	8	2	-	2	-	4
	Раздел 2. Сцепление и Коробки передач						
2.1	Назначение и типы. Требования к сцеплению Привод управления сцеплением.	8	2	-	2	-	4
2.2	Расчет сцепления. Расчет привода управления сцеплением	8	-	2	2	-	4
2.3	Назначение и типы. Требования к коробке передач.	8	2	-	2	-	4
2.4	Расчет коробки передач.	8	-	2	2	-	4
2.5	Гидравлические передачи	8	-	2	2	-	4
	Раздел 3. Карданные передачи						
3.1	Назначение и типы карданных передач. Требования к карданной передаче.	8	2	-	2	-	4

3.2	Конструкции карданных передач.	8	2	-	2	-	4
3.3	Расчет карданной передачи	8	-	2	2	-	4
	Раздел 4. Главные передачи и механизмы распределения мощности						
4.1	Главная передача. Назначение и типы. Требования к главной передачи. Расчет главной передачи	8	-	2	2	-	4
4.2	Дифференциал. Назначение и типы. Требования к дифференциалу. Расчет дифференциала.	8	-	2	2	-	4
4.3	Полуоси. Назначение и типы. Требования к полуосям. Расчет полуосей.	8	-	2	2	-	4
	Раздел 5. Рулевое управление						
5.1	Рулевое управление. Назначение и типы. Требования к рулевому управлению и его параметры.	8	2	-	2	-	4
5.2	Рулевые механизм, привод и усилители. Расчет рулевого управления.	8	-	2	2	-	4
	Раздел 6. Подвеска						
6.1	Назначение, основные устройства и типы. Требования к подвеске. Конструкция подвесок.	8	2	-	2	-	4
6.2	Расчет подвески.	8	-	2	2	-	4
	Раздел 7. Тормозное управление						
7.1	Назначение и типы тормозного управления. Структура и требования к тормозным управлениям. Торможение автомобиля. Тормозные механизмы. Автоматическая регулировка зазоров в тормозных механизмах.	8	2	-	2	-	4
7.2	Антиблокировочные системы (АБС). Вспомогательные тормозные системы.	8	2	-	2	-	4
	Итого	**144**	**18**	**18**	**36**	**-**	**72**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1 Введение.

Тема1. Общее устройство автомобиля. Классификация. Нагрузочные режимы и методы расчёта автомобилей

Раздел 2. Сцепление и Коробки передач

Тема1. Назначение и типы. Требования к сцеплению. Привод управления сцеплением.

Тема2. Расчет сцепления. Расчет привода управления сцеплением

Тема3. Назначение и типы. Требования к коробке передач.

Тема4. Расчет коробки передач.

Тема5. Гидравлические передачи

Раздел 3. Карданные передачи

Тема1. Назначение и типы карданных передач. Требования к карданной передаче.

Тема2. Конструкции карданных передач.

Тема3. Расчет карданной передачи

Раздел 4. Главные передачи и механизмы распределения мощности

Тема1. Главная передача. Назначение и типы. Требования к главной передачи. Расчет главной передачи

Тема2. Дифференциал. Назначение и типы. Требования к дифференциалу. Расчет дифференциала.

Тема3. Полуоси. Назначение и типы.Требования к полуосям. Расчет полуосей.

Раздел 5. Рулевое управление

Тема1. Рулевое управление. Назначение и типы. Требования к рулевому управлению и его параметры.

Тема2. Рулевые механизм, привод и усилители. Расчет рулевого управления.

Раздел 6. Подвеска

Тема1. Назначение, основные устройства и типы. Требования к подвеске. Конструкция подвесок.

Тема2. Расчет подвески.

Раздел 7. Тормозное управление

Тема1. Назначение и типы тормозного управления. Структура и требования к тормозным управлениям. Торможение автомобиля. Тормозные механизмы. Автоматическая регулировка зазоров в тормозных механизмах.

Тема2. Антиблокировочные системы (АБС). Вспомогательные тормозные системы.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Определение мощности и крутящего момента на коленчатом валу двигателя
2. Определение ведущего момента и силы тяги
3. Тяговый баланс автомобиля. Уравнение тягового баланса
4. Установление нагрузочного режима при расчете трансмиссии на статическую прочность
5. Определение момента трения сцепления и диаметра ведомого диска сцепления

6. Определение работы буксования и температуры нагрева ведущих дисков сцепления
7. Принцип подбора передаточных чисел коробок передач
8. Определение критической частоты вращения карданного вала
9. Расчет коэффициентов блокировки и полезного действия дифференциала

3.4.2. Лабораторные занятия

1. Основные виды трансмиссий автомобилей
2. Изучение конструкций фрикционных сцеплений
3. Коробка передач
4. Карданная передача
5. Гидравлические передачи
6. Главная передача и дифференциал
7. Подвеска автомобиля
8. Тормозные системы
9. Рулевое управление

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 58818-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные с низкой интенсивностью движения. Проектирование, конструирование и расчет

ГОСТ 33987-2016 Транспортные средства колесные МАССЫ И РАЗМЕРЫ Технические требования и методы определения

ГОСТ 21354-87 ПЕРЕДАЧИ ЗУБЧАТЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ЭВОЛЬВЕНТНЫЕ ВНЕШНЕГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ Расчет на прочность

4.2 Основная литература

1. Шарипов, В.М. Конструирование и расчет тракторов: Учебник для студентов вузов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2009. — 752 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/787. — Загл. с экрана.

2. Круташов А.В. Повышение эффективности распределения мощности на основе сочетания дифференциала повышенного трения и системы притормаживания забегающего колеса: учебное пособие [Электронный ресурс]/ А.В. Круташов – 1-е изд. – М.: МГТУ «МАМИ», 2010 – 22 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

4.3 Дополнительная литература

1. Учебники, учебные пособия и методические указания для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров «Наземные транспортные системы» и направлению подготовки магистров «Наземные транспортно-технологические комплексы». Вып. 3. - М.: МГТУ "МАМИ", 2011. Электронное издание на DVD. ISBN 978-5-94099-060-4.
2. Лукин П.П., Гаспарянц Г.А., Родионов В.Ф. Конструирование и расчет автомобиля. – М.: Машиностроение, 1984. – 376 с.
3. Проектирование полноприводных колесных машин: В 3 т. Т 1/ Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Г.И. Гладов и др.; Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 496 с.
4. Проектирование полноприводных колесных машин: В 3 т. Т 2/ Б.А. Афанасьев, Л.Ф. Жеглов, В.Н. Зузов и др.; Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 528 с.
5. Проектирование полноприводных колесных машин: В 3 т. Т 3/ Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Л.Ф. Жеглов и др.; Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 432 с.
6. Шарипов В.М. Подшипники. Конспект лекций для студентов специальности 150100 «Автомобиле- и тракторостроение». – М.: МГТУ «МАМИ», 2000. – 20 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
7. Крумбольдт Л.Н. Конструирование и расчет приводов управления агрегатами и механизмами трансмиссий тракторов и тягачей. Учебное пособие для студентов специальности 150100 «Автомобиле- и тракторостроение». – М.: МГТУ «МАМИ», 2000. – 84 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
8. Кожевников В.С., Шарипов В.М., Шакиров Т.М. Выбор и определение параметров гидромеханических передач. Учебное пособие для студентов специальности 150100 «Автомобиле- и тракторостроение». – М: МГТУ «МАМИ», 2002 – 66 с. – URL:http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
9. Рязанцев, В.И. Методы расчета и проектирования систем активного управления схождением колес автомобиля: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 105 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58535. — Загл. с экрана.

10. Дядченко, М.Г. Конструкция и расчет подвесок быстроходных гусеничных машин: Учеб. пособие. — Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Г. Дядченко, Г.О. Котиев, Е.Б. Сарач. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 40 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58496. — Загл. с экрана.

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. 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 – лекционная, практическая и лабораторная. 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.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лабораторные 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 практической работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических и лабораторных занятиях, должны быть максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими практические занятия.

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 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 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 к лабораторным занятиям и выполнение их;
- выполнение контрольных заданий в формате расчетно-графических работ.

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

Устный опрос по темам:

1. Основные виды трансмиссий автомобилей
2. Изучение конструкций фрикционных сцеплений
3. Коробка передач
4. Карданная передача
5. Гидравлические передачи
6. Главная передача и дифференциал
7. Подвеска автомобиля
8. Тормозные системы
9. Рулевое управление

7.3.2. Промежуточная аттестация

Вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Основные показатели работы наземных транспортных средств. Стадии разработки конструкторской документации.

2. Нагрузочные и расчетные режимы. Методы расчета деталей наземных транспортных средств.

3. Расчетные схемы для анализа динамической нагруженности трансмиссии. Упрощение динамической модели наземного транспортного средства.

4. Определение основных параметров и размеров фрикционных сцеплений (ФС). Поверочный расчет ФС.

5. Расчет и конструирование основных элементов ФС. Проектирование ФС с заданной долговечностью.

6. Особенности конструирования и расчета ФС с гидроподжатием, работающих в масле.

7. Расчет и конструирование коробок передач (КП) с неподвижными осями валов.

8. Конструирование и расчет элементов КП (валов, подшипников, зубчатых муфт, синхронизаторов, фрикционных муфт, механизма управления).

9. Планетарные КП (ПКП). Синтез схем ПКП с двумя степенями свободы.

10. Гидродинамические передачи. Расчет и конструирование гидромуфт.

11. Расчет и конструирование гидродинамических трансформаторов и комплексных передач.

12. Гидромеханические передачи (расчет и конструирование).

13. Расчет и конструирование двухпоточных гидромеханических передач.

14. Гидрообъемные передачи (ГОП). Способы регулирования.

15. Расчет и конструирование ГОП.

16. Расчет и конструирование двухпоточных гидрообъемномеханических передач (ГОМП).

17. Карданные передачи. Конструирование и расчет.

18. Конструирование и расчет главных передач.

19. Конструирование и расчет дифференциалов.

20. Конструирование и расчет тормозных механизмов.

21. Конструирование и расчет рулевого привода.

22. Конструирование и расчет рулевого механизма.

23. Конструирование и расчет подвески.