

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ФТД.04
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования спортивных автомобилей

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)
Проектирование и эксплуатация автомобилей с гибридными силовыми установками

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	зачет с оценкой	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	32,25	32,25
Самостоятельная работа	39,75	39,75
Контроль		
Итого	72	72

Рабочую программу составил(и):
доцент кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей», к.т.н., Зотов А.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2027 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2022 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины – формирование у студентов устойчивого комплекса знаний о проектировании спортивных и гоночных автомобилей и их отдельных конструктивных элементов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика», «Конструкция автомобилей».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Проектирование автомобилей с гибридными силовыми установками».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен проводить проектирование автотранспортных средств и их компонентов	ПК-1.3 Подготавливает полный комплекс конструкторской документации при разработке конструкции АТС и их компонентов	Знать: современные методы проектирования спортивных автомобилей и их компонентов
		Уметь: проектировать отдельные узлы спортивных автомобилей
		Владеть: навыками проектирования спортивных автомобилей и их компонентов

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1	Лек	Общие принципы конструирования. Назначение и требования, предъявляемые к конструкции	7	2	–	–	Устный опрос
Раздел 1	Лек	Общие сведения о специфике спортивных автомобилей. Конфигурация гоночного болида.	7	2	–	–	Устный опрос
Раздел 1	Пр	Анализ технического регламента. Формирование перечня требований к конструкции гоночного болида	7	4	–	–	Отчет по практической работе
Раздел 1	Ср	Общие принципы конструирования. Назначение и требования, предъявляемые к конструкции. Общие сведения о специфике спортивных автомобилей. Конфигурация гоночного болида. Анализ технического регламента. Формирование перечня требований к конструкции гоночного болида	7	9,75	–	–	Отчет по самостоятельной работе
Раздел 1	Лек	Требования к материалам рамы и каркаса. Композитные материалы. Главная и передняя дуги. Крепление распорок основных дуг. Передняя защитная конструкция. Атенюатор. Боковая конструкция для автомобилей с трубчатой рамой. Пространственные конструкции из композитных материалов.	7	4	–	–	Устный опрос
Раздел 1	Пр	Расчет рамы на кручение. Фронтальный и боковой удар по раме болида	7	4	–	–	Отчет по практической работе
Раздел 1	Ср	Требования к материалам рамы и каркаса. Композитные материалы. Главная и передняя дуги. Крепление распорок основных дуг. Передняя защитная конструкция. Атенюатор. Боковая конструкция для автомобилей с трубчатой рамой. Пространственные конструкции из композитных материалов. Расчет рамы на кручение. Фронтальный и боковой удар по раме болида	7	10	–	–	Отчет по самостоятельной работе
Раздел 1	ПА	Аттестация	7	0,25	–	–	Аттестация по результатам работы
Раздел 1	Лек	Безопасность водителя. Требования к ремням безопасности. Крепления поясного ремня. Плечевые	7	2	–	–	Устный опрос

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		ремни безопасности. Крепление пахового ремня. Поддержка головы.					
Раздел 1	Пр	Анализ прочности главной и передней дуг болида. Расчет мест крепления ремней безопасности.	7	4	–	–	Отчет по практической работе
Раздел 1	Ср	Безопасность водителя. Требования к ремням безопасности. Крепления поясного ремня. Плечевые ремни безопасности. Крепление пахового ремня. Поддержка головы. Анализ прочности главной и передней дуг болида. Расчет мест крепления ремней безопасности	7	10	–	–	Отчет по самостоятельной работе
Раздел 1	Лек	Шасси. Подвеска. Дорожный просвет. Колеса. Шины. Рулевое управление. Устойчивость к опрокидыванию	7	4	–	–	Устный опрос
Раздел 1	Лек	Тормозная система и привод. Трансмиссия	7	2	–	–	Устный опрос
	Пр	Анализ прочности элементов ходовой части гоночного болида	7	4	–	–	Отчет по практической работе
Раздел 1	Ср	Шасси. Подвеска. Дорожный просвет. Колеса. Шины. Рулевое управление. Устойчивость к опрокидыванию. Тормозная система и привод. Трансмиссия. Анализ прочности элементов ходовой части гоночного болида	7	10	–	–	Отчет по самостоятельной работе
Итого:				72			

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используется технология традиционного обучения (лекции, практические работы, самостоятельная работа студента)

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера.

Подготовка к занятиям заключается в изучении соответствующего раздела учебника или учебно-методического пособия, в просмотре дополнительной литературы. Практические работы выполняются в аудитории, оснащенной персональными компьютерами.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При работе над разделами дисциплины:

- старайтесь следовать порядку изучения тем, не перескакивайте с темы на тему, не торопитесь, вдумчиво изучите предложенные материалы;
- при изучении тем для наиболее полного понимания описанных вопросов рекомендуется пользоваться всей литературой, приписанной к дисциплине.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	<i>Способен проводить проектирование автотранспортных средств и их компонентов (ПК-1)</i>	<i>Вопросы к зачету 1-40</i>
		<i>Практические работы № 1-4</i>

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Комплект отчетов по практическим работам

Практическая работа № 1. Анализ технического регламента. Формирование перечня требований к конструкции гоночного болида

Форма отчета по практической работе № 1

Цель работы.

Регулировка ремней, цепей и сцепления.

Регулировка распределения тормозного усилия.

Регулировка системы пассивной безопасности водителя, подголовника, сборки педального узла и сиденья.

Замена подголовника или сиденья под разных водителей

Регулировка параметров двигателя, таких как состав рабочей смеси, установка опережения зажигания и программная калибровка.

Регулировка зеркал.

Регулировка подвески, не требующая замены деталей.

Изменение давления в покрышках.

Регулировка угла атаки антикрыла.

Выводы по работе.

Практическая работа № 2. Расчет рамы на кручение. Фронтальный и боковой удар по раме болида

Форма отчета по практической работе № 2

Цель работы.

Эскиз рамы гоночного болида с наложенными граничными условиями.

Результат расчета на кручение со всеми используемыми формулами и схемами.

Эскиз рамы гоночного болида с акцентированными участками, подвергаемыми испытаниям на удар.

Расчет на прочность боковой защитной конструкции. Анализ, полученных методом конечно-элементного анализа, данных.

Расчет на прочность конструкции передней балки и опоры передней балки вне оси. Анализ, полученных методом конечно-элементного анализа, данных.

Описание порядка выполнения работы с поясняющими рисунками.

Выводы и предложения по результатам работы.

При защите кроме отчета в печатном виде преподавателю предъявляются файлы с готовой моделью и наличием всех выполненных итераций.

Практическая работа № 3. Анализ прочности главной и передней дуг болида. Расчет мест крепления ремней безопасности

Форма отчета по практической работе № 3

Цель работы.

Расчет напряженно-деформированного состояния главной дуги. Анализ максимально допустимого отклонения.

Расчет напряженно-деформированного состояния передней дуги. Анализ максимально допустимого отклонения.

Анализ места крепления плечевого ремня с учетом допустимых деформаций.

Анализ мест крепления поясного и пахового ремней с учетом допустимых деформаций.

Выводы и предложения по результатам работы.

При защите кроме отчета в печатном виде преподавателю предъявляются файлы с готовой моделью и наличием всех выполненных итераций.

Практическая работа № 4. Анализ прочности элементов ходовой части гоночного болида

Форма отчета по практической работе № 4

Цель работы.

Эскиз модернизированной конструкции ступицы передней/задней с наложенными граничными условиями.

Эскиз модернизированной конструкции кулака поворотного переднего/заднего с наложенными граничными условиями

Анализ генерации наложенной сетки конечных элементов. Модификация автоматически созданной сетки.

Анализ напряженно-деформированного состояния ступицы/кулака.

Описание порядка выполнения работы с поясняющими рисунками.

Выводы и предложения по результатам работы.

При защите кроме отчета в печатном виде преподавателю предъявляются файлы с готовой моделью и наличием всех выполненных итераций.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Общие сведения о специфике спортивных автомобилей.
2	Какие требования предъявляют к конструкции гоночного болида?
3	Какие требования предъявляют к материалам рамы болида согласно регламенту FS?
4	Какие требования предъявляют к каркасу болида согласно регламенту FS?
5	Какие требования предъявляют к шасси болида согласно регламенту FS?
6	Какие требования предъявляют к подвеске болида согласно регламенту FS?
7	Какие требования предъявляют к колесам болида согласно регламенту FS?
8	Какие требования предъявляют к рулевому управлению болида согласно регламенту FS?
9	Какие требования предъявляют к устойчивости болида согласно регламенту FS?
10	Какие требования предъявляют к ходовой части болида согласно регламенту FS?
11	Какие требования предъявляют к главной дуге рамы болида согласно регламенту FS?
12	Какие требования предъявляют к передней дуге рамы болида согласно регламенту FS?
13	Какие требования предъявляют к аттенюатору болида согласно регламенту FS?
14	Какие требования предъявляют к распоркам основных дуг болида согласно регламенту FS?
15	Какие требования предъявляют к боковой защитной конструкции болида согласно регламенту FS?
16	Какие требования предъявляют к деталям из композитных материалов болида согласно регламенту FS?
17	Какие требования предъявляют к безопасности пилота болида согласно регламенту FS?
18	Какие требования предъявляют к ремням безопасности болида согласно регламенту FS?
19	Какие требования предъявляют к креплению поясного ремня болида согласно регламенту FS?
20	Какие требования предъявляют к креплению плечевого ремня болида согласно регламенту FS?
21	Какие требования предъявляют к креплению пахового ремня болида согласно

	регламенту FS?
22	Какие требования предъявляют к поддержке головы пилота болида согласно регламенту FS?
23	Какие требования предъявляют к тормозной системе болида согласно регламенту FS?
24	Какие требования предъявляют к трансмиссии болида согласно регламенту FS?
25	Как рассчитать пространственную раму болида на жесткость?
26	Требования, предъявляемые к техническому состоянию спортивных и гоночных автомобилей.
27	Определение момента инерции деталей постоянно вращающихся с первичным валом для расчета синхронизаторов.
28	Определение моментов инерций, жесткостей и коэффициентов демпфирования отдельных элементов.
29	Кинематические характеристики подвески автомобиля
30	Расчетные нагрузочные режимы подвески автомобиля для оценки статической прочности.
31	Расчетные нагрузочные режимы подвески автомобиля для оценки долговечности.
32	Расчет цилиндрической пружины подвески автомобиля.
33	Расчет стабилизатора поперечной устойчивости.
34	Тормозная система и привод. Выключатель предельного положения педали тормоза.
35	Основные виды подвесок силовых агрегатов и их структурные схемы.
36	Как проводят расчет на прочность боковой защитной конструкции?
37	Как проводят расчет на прочность конструкции передней балки?
38	Как проводят расчет на прочность опоры передней балки вне оси?
39	Как проводят анализ напряженно-деформированного состояния главной дуги?
40	Как проводят анализ места крепления плечевого ремня с учетом допустимых деформаций?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	зачет с оценкой (устно)	«неудовлетворительно»	студент теряет в терминологии курса, не ориентируется в основных понятиях, затрудняется при ответе на вопросы, не выполняет экзаменационное задание.
		«удовлетворительно»	студент слабо отвечает на вопросы по теоретическому материалу, недостаточно хорошо ориентируется в терминологии курса, выполняет экзаменационное задание с недочетами.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«хорошо»	студент грамотно, с пониманием, отвечает на вопросы по теоретическому материалу, ориентируется в терминологии курса, выполняет экзаменационное задание с недочетами.
		«отлично»	студент грамотно, с пониманием, отвечает на вопросы по теоретическому материалу, ориентируется в терминологии курса, выполняет экзаменационное задание без недочетов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Березина Е. В.	Автомобили: конструкция, теория и расчет	учебное пособие	2023	ЭБС ZNANIUM.COM
2	Косенко И.И., Кузнецова Л.В., Николаев А.В.	Проектирование и 3D-моделирование в средах CATIA V5, ANSYS и Dymola 7.3	учебное пособие	2020	ЭБС «ZNANIUM.COM»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Черепанов Л.А.	Расчет тяговой динамики и топливной экономичности автомобиля	электронное учебно-методическое пособие	2016	Репозиторий ТГУ

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2019 – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000 – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: Springer Nature, 1842 – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018 – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование конструирование машиностроении)	и в Контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно
2	Siemens Digital Industries Software (NXACAD100 + NXACAD101)	Сублицензионный договор № 376 от 24.02.2015, срок действия – бессрочно
3	Siemens Digital Industries Software (TCUACAD100 + TCCACAD105)	Сублицензионный договор № 616 от 26.06.2014, срок действия – бессрочно
4	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
5	OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc	Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для	Столы ученические (двухместный моноблоки), стол преподавателя, стул преподавательский, доска аудиторная

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Д-207)	
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Д-212).	Столы ученические двухместные, стулья ученические, ПК, Столы преподавательские, стулья препод, доска аудиторная (меловая)
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Д-409)	Столы-парты двухместные, стулья, стол преподавательский, стул преподавательский, передвижная доска, экран, процессор, проектор, компьютерные столы, компьютеры для студентов с выходом в сеть интернет, компьютер преподавателя, сетевой шкаф