

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

Б1.О.25.03  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Конструирование и расчет автомобиля 3**

(наименование дисциплины)  
по специальности

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

**Автомобили и тракторы**

(специализация)

Форма обучения очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	48	48
Лабораторные	16	16
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	65.65	65.65
Самостоятельная работа	43	43
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

**Тольятти, 2022**

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей» (протокол заседания № 1 от «29» августа 2019 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «29» августа 2027 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № 1 от «\_\_» августа 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

А.В. Бобровский

(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.22.03 Конструирование и расчет автомобиля 3**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – получение знаний и практических навыков, позволяющих выпускнику вуза на современном уровне осуществлять проектирование автомобильных конструкций.

Задачи:

1. Формирование устойчивого комплекса знаний о конструировании и расчете автомобиля.
2. Формирование представлений об истории, тенденциях и перспективах развития автомобилей, принципах их конструирования.
3. Привитие навыков анализа технических решений и методов расчета узлов, агрегатов и систем автомобиля.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – конструкция автомобиля, сопротивление материалов, детали машин и основы конструирования, теория механизмов и машин, теория автомобиля.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – проектирование автомобиля, испытания автомобиля, ВКР.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
– Способен проводить конструирование и расчет автотранспортных средств и их компонентов (ПК-1)	ПК-1.1 - Выполняет расчеты узлов, систем и компонентов АТС, в том числе с применением современных программных средств <b>(Конструирование и расчет автомобиля)</b> ПК-1.2 Разрабатывает конструкций АТС и их компонентов с учетом современных технологий изготовления и сборки, законодательных	Знать: критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности, варианты решения проблем производства, модернизации и

	требований в области автомобилестроения ( <b>Сертификация продукции автомобилестроения, Технологии производства автомобиля</b> )	ремонта автомобилей и тракторов.
	ПК-1.3 Разрабатывает конструкций АТС и их компонентов с учетом современных тенденции эргономики и дизайна, компоновочных и производственных требований к автомобильным несущим системам ( <b>Основы эргономики и дизайна автомобиля, Основы конструкции и конструирования кузова легкового автомобиля</b> )	Уметь: сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты, проводить анализ вариантов, осуществлять прогнозирование последствий модернизации и ремонта автомобилей и тракторов.
	ПК-1.4 Подготавливает полный комплект документации при сертификации конструкции АТС и их компонентов ( <b>Сертификация продукции автомобилестроения</b> )	Владеть: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Рулевое управление	Назначение, состав и общие требования к конструкции. Основные технические требования к рулевому управлению. Основные варианты конструкции рулевых механизмов и рулевого привода. Передаточные числа механизма, привода, вала. КПД. Зазоры (люфт). Жесткость рулевого управления. Кинематический расчет рулевого управления. Выбор передаточных чисел рулевого механизма и привода. Определение кинематических параметров рулевой трапеции. Согласование кинематики подвески и рулевого привода, изменение схождения колеса от хода подвески. Силовой расчет рулевого управления. Расчет усилия на руле при повороте на месте. Расчет усилия на руле при движении автомобиля. Усилители рулевого управления легковых автомобилей. ГУР, ЭГУР, ЭУР. Технические требования к компонентам ГУР. Программное обеспечение контроллера ЭУР. Компоненты ЭУР (двигатели, датчики). Рулевое колесо и ТТ к нему. Рулевые тяги. Рулевой вал и рулевая колонка. Расчет нагрузок в рулевом управлении для оценки его прочности и долговечности. Расчеты на прочность элементов рулевого привода, рулевого механизма, рулевого вала. Материалы, применяемые в рулевых управлениях легковых автомобилей. Расчет геометрии зацепления "шестерня-рейка"
Тормозная система	Назначение, состав и требования к тормозной системе. Порядок проектирования тормозной системы. Тормозные механизмы. Требования к тормозным механизмам. Преимущества и недостатки барабанных и дисковых ТМ. Расчет барабанного тормозного механизма. Расчет дискового тормозного механизма. Основные характеристики тормозных механизмов. Энергетический баланс торможения. Расчет термонагруженности тормоза. Выбор размерности тормозных механизмов. Тормозные приводы. Требования к тормозным приводам. Статическая характеристика. Выбор диаметров ГГЦ и РЦ. Вакуумный усилитель, основы расчета. Распределение тормозных сил по осям.

	Динамика гидравлического привода. Расчет стояночной тормозной системы. Требования к компонентам и материалам, применяемым в тормозных системах Системы АБС, СКУ, основные и дополнительные функции.
Колеса и шины	Технические требования к колесам и шинам легковых автомобилей. Балансировка и балансировочные грузы. Вентили. Болты крепления колеса. Системы мониторинга давления воздуха в шинах.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕ**

#### 4. Структура и содержание дисциплины Конструирование и расчет автомобиля 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Рулевое управление	Назначение, состав и общие требования к конструкции. Основные технические требования к рулевому управлению. Основные варианты конструкции рулевых механизмов и рулевого привода. Передаточные числа механизма, привода, вала. КПД. Зазоры (люфт). Жесткость рулевого управления. Кинематический расчет рулевого управления. Выбор передаточных чисел рулевого механизма и привода. Определение кинематических параметров рулевой трапеции. Согласование кинематики подвески и рулевого привода, изменение схождения колеса от хода подвески. Силовой расчет рулевого управления. Расчет усилия на руле при повороте на месте. Расчет усилия на руле при движении автомобиля. Усилители рулевого управления легковых автомобилей. ГУР, ЭГУР, ЭУР. Технические	20	14		8	Лекция-диалог, проблемная лекция, «мозговой штурм», дебаты, анализ конкретных (производственных) ситуаций, моделирование ситуаций	72	Изучение теоретического материала Подготовка к лабораторной работе Подготовка курсовой работы	Лекционная аудитория, специализированная лаборатория, компьютерный класс	Отчет по лабораторной работе. Курсовая работа	[1,2,3,4,5,6]

	требования к компонентам ГУР. Программное обеспечение контроллера ЭУР. Компоненты ЭУР (двигатели, датчики). Рулевое колесо и ТТ к нему. Рулевые тяги. Рулевой вал и рулевая колонка. Расчет нагрузок в рулевом управлении для оценки его прочности и долговечности. Расчеты на прочность элементов рулевого привода, рулевого механизма, рулевого вала. Материалы, применяемые в рулевых управлениях легковых автомобилей. Расчет геометрии зацепления "шестерня-рейка"										
<b>Тормозная система</b>	Назначение, состав и требования к тормозной системе. Порядок проектирования тормозной системы. Тормозные механизмы. Требования к тормозным механизмам. Преимущества и недостатки барабанных и дисковых ТМ. Расчет барабанного тормозного механизма. Расчет дискового тормозного механизма. Основные характеристики тормозных механизмов. Энергетический баланс торможения. Расчет термонагруженности тормоза. Выбор размерности тормозных механизмов. Тормозные приводы. Требования к тормозным приводам. Статическая	<b>18</b>			<b>6</b>	Лекция-диалог, проблемная лекция, «мозговой штурм», дебаты, анализ конкретных (производственных) ситуаций, моделирование ситуаций	<b>42</b>	Изучение теоретического материала	Лекционная аудитория, специализированная лаборатория	Собеседование	[1,2,3,4,5,6]

	характеристика. Выбор диаметров ГГЦ и РЦ. Вакуумный усилитель, основы расчета. Распределение тормозных сил по осям. Динамика гидравлического привода. Расчет стояночной тормозной системы. Требования к компонентам и материалам, применяемым в тормозных системах Системы АБС, СКУ, основные и дополнительные функции.										
Колеса и шины	Технические требования к колесам и шинам легковых автомобилей. Балансировка и балансировочные грузы. Вентили. Болты крепления колеса. Системы мониторинга давления воздуха в шинах.	4			2	Лекция-диалог, проблемная лекция, «мозговой штурм», дебаты, анализ конкретных (производственных) ситуаций, моделирование ситуаций	10	Изучение теоретического материала	Лекционная аудитория, специализированная лаборатория	Собеседование	
Контроль						43					
Итого:		48	-	-	16	36	144				
		144									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Отчет по лабораторной работе	Представление на проверку оформленного отчета по лабораторной работе	Понимание сущности проделанной работы и демонстрация умения ее выполнения



Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен	Выполнение лабораторного практикума Защита курсовой работы	«отлично»	Полный ответ на все вопросы экзаменационного билета
		«хорошо»	Полный ответ на один вопрос экзаменационного билета и ответ на второй вопрос с некоторыми неточностями
		«удовлетворительно»	Ответ на два вопроса экзаменационного билета с некоторыми неточностями
		«неудовлетворительно»	Ответ на один вопрос экзаменационного билета, или неточный ответ на два вопроса, все вопросы без ответа

## 6. Критерии и нормы оценки курсовой работы (проектов)

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	Курсовая работа выполнена в полном объеме, пояснительная записка и графическая часть не имеет ошибок. При защите студент уверенно демонстрирует знания по всем вопросам темы работы
«хорошо»	Курсовая работа выполнена в полном объеме, записка и графическая часть содержат ошибки. При защите студент демонстрирует знания по основным вопросам темы работы.
«удовлетворительно»	Курсовая работа выполнена в полном объеме, записка и графическая часть содержат существенные ошибки. При защите студент отвечает на вопросы по теме работы неуверенно, с ошибками.
«неудовлетворительно»	Курсовая работа выполнена в неполном объеме, записка и графическая часть содержат существенные ошибки. Студент не ориентируется в вопросах по теме курсовой работы

## 7. Тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

По данной дисциплине выполняется курсовая работа «Моделирование управляемого движения автомобиля» с индивидуальными заданиями для каждого студента.

№	Тема курсовой работы
1	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 765 кг. Колесная база 2490 мм. Колея 1310 мм.
2	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 690 кг. Колесная база 2375 мм. Колея 1315 мм.
3	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 830 кг. Колесная база 2395 мм. Колея 1390 мм.
4	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 960 кг. Колесная база 2580 мм. Колея 1460 мм.
5	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1035 кг. Колесная база 2250 мм. Колея 1360 мм.
6	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 720 кг. Колесная база 2360 мм. Колея 1295 мм.
7	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 1030 кг. Колесная база 2380 мм. Колея 1475 мм.
8	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 1180 кг. Колесная база 2500 мм. Колея 1495 мм.
9	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 830 кг. Колесная база 2030 мм. Колея 1200 мм.
10	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 1160 кг. Колесная база 2500 мм. Колея 1520 мм.
11	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1235 кг. Колесная база 2500 мм. Колея 1520 мм.
12	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1533 кг. Колесная база 2640 мм. Колея 1555 мм.

13	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 600 кг. Колесная база 2230 мм. Колея 1180 мм.
14	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 1530 кг. Колесная база 2510 мм. Колея 1500 мм.
15	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 1495 кг. Колесная база 2610 мм. Колея 1520 мм.
16	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 1100 кг. Колесная база 2468 мм. Колея 1420 мм.
17	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 997 кг. Колесная база 2480 мм. Колея 1440 мм.
18	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1480 кг. Колесная база 2685 мм. Колея 1550 мм.
19	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 1595 кг. Колесная база 2685 мм. Колея 1550 мм.
20	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 1096 кг. Колесная база 2520 мм. Колея 1415 мм.
21	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 1410 кг. Колесная база 2450 мм. Колея 1445 мм.
22	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 795 кг. Колесная база 2340 мм. Колея 1300 мм.
23	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1025 кг. Колесная база 2530 мм. Колея 1403 мм.
24	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1035 кг. Колесная база 2424 мм. Колея 1327 мм.
25	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 955 кг. Колесная база 2424 мм. Колея 1327 мм.
26	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 900 кг. Колесная база 2460 мм. Колея 1385 мм.
27	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 1285 кг. Колесная база 2200 мм. Колея 1430 мм.

28	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 1075 кг. Колесная база 2476 мм. Колея 1420 мм.
29	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1260 кг. Колесная база 2905 мм. Колея 1468 мм.
30	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1270 кг. Колесная база 2635 мм. Колея 1510 мм.
31	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 1300 кг. Колесная база 2635 мм. Колея 1524 мм.
32	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 635 кг. Колесная база 2180 мм. Колея 1205 мм.
33	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 1170 кг. Колесная база 2510 мм. Колея 1470 мм.
34	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 1265 кг. Колесная база 2510 мм. Колея 1470 мм.
35	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 940 кг. Колесная база 2300 мм. Колея 1413 мм.
36	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 840 кг. Колесная база 2299 мм. Колея 1360 мм.
37	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 1335 кг. Колесная база 2540 мм. Колея 1453 мм.
38	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 1450 кг. Колесная база 2755 мм. Колея 1520 мм.
39	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 1125 кг. Колесная база 2489 мм. Колея 1487 мм.
40	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 1335 кг. Колесная база 2640 мм. Колея 1533 мм.
41	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1229 кг. Колесная база 2697 мм. Колея 1551 мм.
42	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1553 кг. Колесная база 2659 мм. Колея 1609 мм.

43	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 1469 кг. Колесная база 2630 мм. Колея 1572 мм.
44	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 1360 кг. Колесная база 2630 мм. Колея 1550 мм.
45	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 1066 кг. Колесная база 2530 мм. Колея 1490 мм.
46	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 1019 кг. Колесная база 2495 мм. Колея 1485 мм.
47	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1229 кг. Колесная база 2697 мм. Колея 1551 мм.
48	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1432 кг. Колесная база 2830 мм. Колея 1605 мм.
49	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 1150 кг. Колесная база 2600 мм. Колея 1520 мм.
50	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 1120 кг. Колесная база 2570 мм. Колея 1498 мм.
51	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 950 кг. Колесная база 2460 мм. Колея 1430 мм.
52	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 1460 кг. Колесная база 2765 мм. Колея 1642 мм.
53	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1345 кг. Колесная база 2590 мм. Колея 1563 мм.
54	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1275 кг. Колесная база 2690 мм. Колея 1552 мм.
55	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 1295 кг. Колесная база 2720 мм. Колея 1485 мм.
56	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 1345 кг. Колесная база 2760 мм. Колея 1505 мм.
57	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 1630 кг. Колесная база 2800 мм. Колея 1530 мм.

58	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 1565 кг. Колесная база 2760 мм. Колея 1550 мм.
59	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1115 кг. Колесная база 2547 мм. Колея 1463 мм.
60	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1205 кг. Колесная база 2640 мм. Колея 1530 мм.
61	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 1185 кг. Колесная база 2600 мм. Колея 1470 мм.
62	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 1510 кг. Колесная база 2620 мм. Колея 1320 мм.
63	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 1170 кг. Колесная база 2600 мм. Колея 1490 мм.
64	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 900 кг. Колесная база 2450 мм. Колея 1473 мм.
65	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1067 кг. Колесная база 2600 мм. Колея 1465 мм.
66	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1214 кг. Колесная база 2603 мм. Колея 1482 мм.
67	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 1440 кг. Колесная база 2696 мм. Колея 1560 мм.
68	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 1063 кг. Колесная база 2510 мм. Колея 1468 мм.
69	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 900 кг. Колесная база 2520 мм. Колея 1420 мм.
70	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 1250 кг. Колесная база 2662 мм. Колея 1558 мм.
71	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 780 кг. Колесная база 2420 мм. Колея 1400 мм.
72	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 860 кг. Колесная база 2340 мм. Колея 1425 мм.

73	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 1090 кг. Колесная база 2538 мм. Колея 1458 мм.
74	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 1255 кг. Колесная база 2620 мм. Колея 1556 мм.
75	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния загрузки автомобиля. Порожний вес автомобиля 1078 кг. Колесная база 2589 мм. Колея 1492 мм.
76	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния типа привода. Порожний вес автомобиля 1378 кг. Колесная база 2721 мм. Колея 1569 мм.
77	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния кинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 1000 кг. Колесная база 2460 мм. Колея 1460 мм.
78	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния эластокинематических характеристик подвесок. Порожний вес автомобиля 955 кг. Колесная база 2510 мм. Колея 1478 мм.
79	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния давления воздуха в шинах. Порожний вес автомобиля 1370 кг. Колесная база 2700 мм. Колея 1535 мм.
80	Моделирование управляемого движения автомобиля. Исследование влияния положения центра масс и момента инерции вокруг вертикальной оси. Порожний вес автомобиля 1291 кг. Колесная база 2553 мм. Колея 1479 мм.

## 8. Вопросы к экзамену

1. Общие требования к конструкции рулевого управления.
2. Назначение и состав рулевого управления. Варианты конструкции рулевого управления для легковых автомобилей.
3. Рулевой механизм. Варианты конструкции реечного рулевого механизма.
4. Передаточные числа рулевого управления, их выбор при проектировании.
5. Передаточное число реечного рулевого механизма и механизма типа «червяк-ролик».
6. Передаточное число рулевого привода.
7. Передаточное число рулевого вала и его модуляция.
8. Прямой и обратный КПД рулевого управления.
9. Трение, демпфирование и зазоры в рулевом управлении. Жесткость рулевого управления.
10. Кинематический расчет рулевого управления. Расчет углов поворота колес для обеспечения радиуса поворота автомобиля.
11. Выбор кинематических параметров рулевого привода. Разность углов поворота управляемых колес.
12. Согласование кинематики подвески и рулевого привода.
13. Расчет усилия на руле в зависимости от сил и моментов, действующих на управляемые колеса при движении автомобиля.



14. Стабилизация рулевого управления, углы наклона оси поворота колеса. Назначение плеча обкатки и плеча стабилизации.
15. Влияние тяговых сил, наклона полуосей и стабилизирующих моментов шин на стабилизацию рулевого управления, а также на увод автомобиля.
16. Расчет усилия на руле при повороте руля на неподвижном автомобиле.
17. Гидроусилители рулевого управления – варианты конструкции. Насосы ГУР.
18. Электромеханические усилители рулевого управления – варианты конструкции.
19. Основы регулирования усилия на руле, назначение основных программных модулей контроллера ЭМУР.
20. Технические требования к рулевым колесам и рулевому валу в сборе. Обеспечение травмобезопасности рулевого управления.
21. Технические требования к рулевым тягам и шарнирам наконечников рулевых тяг.
22. Нагрузки в рулевом управлении для оценки его прочности и долговечности.
23. Расчеты компонентов рулевого привода, рулевого механизма, рулевого вала на прочность.
24. Расчет на изгибную и контактную прочность зубьев шестерни и рейки рулевого механизма.
25. Расчет геометрии зацепления "шестерня-рейка". Обеспечение переменного передаточного числа рулевого механизма.
26. Назначение и состав тормозных систем автомобиля.
27. Требования к тормозным системам, тормозным свойствам автомобиля.
28. Тормозные механизмы. Требования к тормозным механизмам.
29. Особенности барабанных и дисковых тормозных механизмов разных видов.
30. Преимущества и недостатки барабанных и дисковых тормозных механизмов.
31. Расчет барабанного тормозного механизма.
32. Основные характеристики тормозных механизмов.
33. Энергетический баланс торможения.
34. Проскальзывание колеса в тормозном режиме. «Фи-Эс» диаграмма.
35. Расчет термонагруженности тормоза.
36. Тормозные приводы. Требования к тормозным приводам.
37. Схемы разделения тормозного привода легкового автомобиля по контурам.
38. Расчет гидравлического тормозного привода. Статическая характеристика. Выбор диаметров ГТЦ и РЦ.
39. Вакуумный усилитель тормозов, основы расчета
40. Регулирование тормозных сил по осям, основы расчета
41. Расчет стояночной тормозной системы
42. Технические требования к тормозным шлангам.
43. Технические требования к тормозным трубам.
44. Технические требования к колодкам, дискам, барабанам.

45. Состав и назначение систем ABS и ESC. Функции систем.
46. Назначение и основные требования к колесам автомобиля
47. Назначение и основные требования к шинам автомобиля
48. Технические требования к вентилям и балансировочным грузам колес.
49. Выбор размерности колес и давления воздуха в шинах.
50. Система мониторинга давления воздуха в шинах – варианты конструкции

## **9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **9.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Рулевое управление	ПК-1	Лабораторная работа. Курсовая работа. Собеседование
2	Тормозная система	ПК-1	Собеседование.

### **9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **9.2.1. Курсовая работа**

Студент получает персональное задание, выполняет его и предоставляет на проверку преподавателю. По завершении оформляет курсовую работу с учетом полученных замечаний преподавателя. Каждый этап выполнения курсовой работы оценивается преподавателем в соответствии с принятыми критериями

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется, если курсовая работа выполнена в полном объеме, пояснительная записка и графическая часть не имеет ошибок. При защите студент уверенно демонстрирует знания по всем вопросам темы работы;
- оценка «хорошо» выставляется, если курсовая работа выполнена в полном объеме, записка и графическая часть содержат ошибки. При защите студент демонстрирует знания по основным вопросам темы работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если курсовая работа выполнена в полном объеме, записка и графическая часть содержат существенные ошибки. При защите студент отвечает на вопросы по теме работы неуверенно, с ошибками;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если курсовая работа выполнена в неполном объеме, записка и графическая часть содержат существенные ошибки. Студент не ориентируется в вопросах по теме курсовой работы;

## **10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

Рабочая программа дисциплины предусматривает широкое использование в учебном процессе как традиционных форм обучения, так и современных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При реализации учебной работы используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения: (формы обучения: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа; индивидуальное домашнее задание);
- информационные технологии (формы обучения: визуальная лекция, лекция-пресс конференция)
- технологии модульного обучения (формы обучения: проблемная лекция, семинар с использованием метода анализа конкретных инжиниринговых ситуаций, самостоятельная работа);
- интерактивные технологии (формы обучения: лекция-беседа, проблемная лекция);
- технологии дифференцированного обучения (формы обучения: лекция-беседа, лекция-диалог; семинар с использованием метода анализа конкретных инжиниринговых ситуаций).

## 11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Песков В. И.</b> Конструкция автомобильных трансмиссий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Песков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 144 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-524-0.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM "
2	<b>Молибошко Л. А.</b> Компьютерные модели автомобилей [Электронный ресурс] : учебник / Л. А. Молибошко. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М , 2017. - 295 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005581-7.	Учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	<b>Богатырев А. В.</b> Тракторы и автомобили [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Богатырев, В. Р. Лехтер. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 425 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006582-3.	Учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM "
4	<b>Волков В.С.</b> Основы расчета систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 144 с.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Асаева

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г.

## 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
5.	<b>Чудаков Д. А.</b> Основы теории и расчета трактора и автомобиля [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / Д. А. Чудаков. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Квадро, 2014. - 384 с. : ил.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
6.	<b>Скутнев В. М.</b> Основы конструирования и расчета автомобиля : учеб. пособие для студентов, обуч. по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" / В. М. Скутнев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - ТГУ ; Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 294 с. : ил. - Библиогр.: с. 291. - 71-15.	Учебное пособие	91

### • другие фонды

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, и др.)
7.	Методические указания по лабораторной работе «Исследование рулевого управления автомобиля». – Тольятти: ТГУ – 2018. – 11 с.	Методические указания	методический кабинет кафедры (с рецензией кафедры)
8.	<b>Лата В.Н.</b> Учебное пособие «Основы моделирования управляемого движения автомобиля». ТГУ – 2011. – 82 с.	Учебное пособие	методический кабинет кафедры (с рецензией кафедры)

## 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Автомобильная промышленность [Электронный ресурс]: науч.-тех журн. - Москва: Издательство «Машиностроение», 2010-15 — . — Режим доступа к журн.: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2070](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2070). – (Дата обращения: 30.03.2018).

#### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Антиплагиат	1	985/2016 от 06.10.2016 1 год
2	Windows	1398	бессрочная
3	Office Standart	1398	бессрочная
4	Компасс-3D	250	652/2014 от 07.07.2014 бессрочная

#### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
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 проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной (Д-205)	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул, доска аудиторная (меловая) , кафедра	445020 Самарская область, г.Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14г, Д-205	124	80
2	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул, доска аудиторная (меловая) , кафедра (Д-308)	столы ученические двухместные, стулья, учебные стенды («Основы конструкции и конструирования кузова автомобиля»), измерительная и регистрирующая аппаратура	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14г, Д-308	203	12
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для	Столы ученические двухместные, стулья	445020 Самарская область, г.Тольятти,	64,6	32

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных каби- нетов, лабораторий, мастерских и др. объек- тов для проведения практических и лабо- раторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	<p>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)</p>	<p>ученические, ПК, Столы преподавательские, стулья препода, доска аудиторная (меловая)</p>	<p>Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14г, Д-212</p>		