

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра Автомобили и тракторы**

Рег. № ИИ-77.03-19

« 30 » мая 2017г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор Инженерного института  
название факультета

Гуськов Ю.А.



ФГОС 2015  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б 1.Б.18.2 Конструкция и эксплуатационные свойства  
ТuТТМО**

Код и название учебной дисциплины (модуля)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Код и наименование направления подготовки

(где 3-4 цифра соответствуют уровню образования: 01 – подготовка по рабочим профессиям (СПО);  
02- подготовка специалистов среднего звена (СПО); 03 – бакалавриат; 04- магистратура; 05 – специалитет; 06 – аспирантура)

Профили: *Автомобили и автомобильное хозяйство*

Основной вид деятельности: *Производственно-технологическая*

Дополнительный вид деятельности: *Сервисно-эксплуатационная*

Курс:   2,3  

Семестр   3,4,5,6  

Факультет Инженерный институт

очная  
очная, заочная,

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]				Семестр
	очная		заочная		
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	10 з.е./360ч				
В том числе, по семестрам	3 / 108	3 / 108	4 / 144		3,4,5
<b>Контактная работа</b>	<b>36</b>	<b>46</b>	<b>68</b>		
Лекции, ч	16	18	28		
Лабораторно-практические занятия, ч	20	28	40		
в т.ч. лабораторные/практические	20/0	28/0	0/40		
<b>Самостоятельная работа, всего, ч</b>	<b>72</b>	<b>35+27</b>	<b>49+27</b>		
<b>В том числе (подготовка к зачету/ экзамену):</b>	9	27	27		
Расчетно-графическая работа			18		5
Контрольная работа/ реферат	12	12			3,4
<b>Форма контроля</b>					
Зачет	Зач.				3
Экзамен		Экз	Экз		4,5
Контрольная работа, РГР	Кр	Кр	РГР		

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, бакалавриат утвержденного приказом Минобрнауки России от 14.12.2015 №1470

**Программу разработал(и):**

*Старший преподаватель кафедры*

*Автомобили и тракторы*

(должность)



подпись

*Матяш С.П.*

ФИО

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные тенденции развития автомобильного транспорта;
- основные принципы конструкции и работы механизмов и систем автомобилей;
- требования к механизмам и системам автомобилей;
- эксплуатационные свойства автомобилей.

**уметь:**

- самостоятельно осваивать новые конструкции автомобилей и их механизмы и системы;
- оценивать технический уровень автомобилей и прогнозировать его эффективность в заданных условиях эксплуатации;
- оценивать влияние характеристик и рабочих процессов механизмов и систем на формирования эксплуатационных свойств автомобиля.

**владеть:**

- терминологией, методикой изучения незнакомых конструкций автомобилей. Методикой определения неисправности в работе агрегатов и автомобилей.

## **1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Дисциплина Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТМО в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций (ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38):

1. способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ПК-8);
2. способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости (ПК-10);
3. способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14);
4. владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15)
5. способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования (ПК-38).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, , ОПК, ПК)
<b>1</b>	<b>Знать:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные тенденции развития автомобильного транспорта;</li> <li>– основные принципы конструкции и работы механизмов и систем автомобилей;</li> <li>– требования к механизмам и системам автомобилей;</li> <li>– эксплуатационные свойства автомобилей.</li> </ul>	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
<b>2.</b>	<b>Уметь:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно осваивать новые конструкции автомобилей и их механизмы и системы;</li> <li>– оценивать технический уровень автомобилей и прогнозировать его эффективность в заданных условиях эксплуатации;</li> <li>– оценивать влияние характеристик и рабочих процессов механизмов и систем на формирования эксплуатационных свойств автомобиля.</li> </ul>	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
<b>3</b>	<b>Владеть:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– терминологией, методикой изучения незнакомых конструкций автомобилей. Методикой определения неисправности в работе агрегатов и автомобилей.</li> </ul>	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТТМО относится к базовой части дисциплинам профиля.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика; и является основой для последующего изучения дисциплин: Техника транспорта, обслуживание и ремонт, Силовые агрегаты.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная):

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр № 3</b>						
1	Основы конструкции автомобилей. Классификация и индексация автомобилей. Общее устройство автомобиля.	1	2	5	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
2	Классификация, устройство и принцип работы ДВС. Кривошипно-шатунный механизм и механизм газораспределения двигателя	2	2	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38

3	Системы смазки и охлаждения двигателя	2	2	6	10	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
4	Система питания бензиновых, дизельных и газовых двигателей	2	2	5	9	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
5	Электрооборудование автомобилей.	1	2	5	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
6	Трансмиссия автомобиля. Сцепление	2	2	5	9	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
7	Коробка передач, раздаточная коробка, главная передача, дифференциал	2	2	6	10	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
8	Карданная передача и привод к колесам	1	2	6	9	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
9	Несущая система. Мосты. Подвеска автомобиля, маркировка колес и шин.	1	2	6	9	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
10	Рулевое управление и тормозная система автомобиля.	2	2	6	10	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
Итого:		16	20	72	108	
<i>Контрольная работа:</i>				12		
<i>Итоговая аттестация: зачет</i>				9		
<b>Семестр № 4</b>						
1	Содержание и задачи теории эксплуатационных свойств. Условия эксплуатации.	2	3	4	9	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
2	Анализ процесса прямолинейного движения автомобиля и его законы.	2	3	5	11	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
3	Тягово-скоростные свойства.	1	3	4	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
4	Тормозная динамика автомобиля.	1	3	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
5	Топливная экономичность.	2	3	4	9	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
6	Плавность хода.	2	3	4	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
7	Проходимость.	2	3	5	10	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38

8	Управляемость.	2	3	3	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
9	Устойчивость	2	2	3	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
10	Маневренность.	2	2	6	11	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
		18	28	62	108	
<i>Контрольная работа:</i>				12		
<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>				27		
<b>Семестр № 5</b>						
1	Состояние и развитие автомобильной промышленности и автомобильного транспорта	2	3	5	10	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
2	Требования к конструкции автомобилей	1	2	5	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
3	Нагрузочные и расчетные режимы. Надежность. Рабочие процессы	3	2	5	10	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
4	Трансмиссия	1	3	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
5	Сцепление	1	2	3	6	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
6	Коробка передач. Раздаточная коробка	2	3	3	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
7	Карданная передача	2	4	4	10	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
8	Главная передача	2	2	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
9	Дифференциал	2	2	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
10	Привод ведущих и управляемых колес	2	2	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
11	Рулевое управление	2	4	3	9	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
12	Тормозная система	2	4	2	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38

13	Подвеска	2	2	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
14	Мосты	2	2	2	6	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
15	Колеса, шины	2	2	2	6	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
		28	40	49	144	
<i>Расчетно-графическая работа</i>				18		
<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>				27		

**Таблица 2.2 Заочная форма**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр № 3</b>						
1	Основы конструкции автомобилей. Классификация и индексация автомобилей. Общее устройство автомобиля.	1		4	5	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
2	Классификация, устройство и принцип работы ДВС. Кривошипно-шатунный механизм и механизм газораспределения двигателя	1		4	5	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
3	Системы смазки и охлаждения двигателя			3	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
4	Система питания бензиновых, дизельных и газовых двигателей			3	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
5	Электрооборудование автомобилей.	1		3	4	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
6	Трансмиссия автомобиля. Сцепление			3	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
7	Коробка передач, раздаточная коробка, главная передача, дифференциал			3	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
8	Карданная передача и привод к колесам			3	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
9	Несущая система. Мосты. Подвеска автомобиля, маркировка колес и шин.			3	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
10	Рулевое управление и тормозная система автомобиля.	1		3	4	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38

	Итого:	4		32	36	
<b>Семестр № 4</b>						
1	Содержание и задачи теории эксплуатационных свойств. Условия эксплуатации.	1	1	3	5	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
2	Анализ процесса прямолинейного движения автомобиля и его законы.	1	1	3	5	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
3	Тягово-скоростные свойства.			2	2	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
4	Тормозная динамика автомобиля.		1	2	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
5	Топливная экономичность.		1	2	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
6	Плавность хода.		1	2	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
7	Проходимость.			2	2	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
8	Управляемость.		1	2	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
9	Устойчивость		1	2	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
10	Маневренность.		1	2	3	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
		2	8	22		
<i>Контрольная работа:</i>				12	36	
<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>				9		
<b>Семестр № 5</b>						
1	Состояние и развитие автомобильной промышленности и автомобильного транспорта	2	3	5	10	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
2	Требования к конструкции автомобилей	1	2	5	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
3	Нагрузочные и расчетные режимы. Надежность. Рабочие процессы	3	2	5	10	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
4	Трансмиссия	1	3	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38

5	Сцепление	1	2	3	6	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
6	Коробка передач. Раздаточная коробка	2	3	3	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
7	Карданная передача	2	4	4	10	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
8	Главная передача	2	2	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
9	Дифференциал	2	2	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
10	Привод ведущих и управляемых колес	2	2	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
11	Рулевое управление	2	4	3	9	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
12	Тормозная система	2	4	2	8	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
13	Подвеска	2	2	3	7	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
14	Мосты	2	2	2	6	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
15	Колеса, шины	2	2	2	6	ПК-8, ПК-10, ПК-14, ПК-15, ПК-38
		28	40	49	144	
<i>Расчетно-графическая работа</i>				18		
<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>				27		

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы, расчетно-графической работы, контрольной работы, групповых консультаций, зачета, экзамена.

### 3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Для 3 семестра

#### 1. Основы конструкции автомобилей. Общее устройство автомобиля.

Виды подвижного состава автомобильного транспорта.

Классификация автомобилей. Обозначение (индексация) отечественных и зарубежных автомобилей. Понятие о базовой модели и модификации.

Краткая история развития автопромышленности и автомобильного транспорта в России, СНГ и мире. Ведущие автомобильные фирмы.

Общее устройство автомобиля и группы его механизмов. Назначение групп механизмов и их расположение на автомобиле. Особенности схем компоновок легковых и грузовых автомобилей, автобусов. Параметры технической характеристики автомобиля.

Унификация и стандартизация в автостроении.

## **2. Классификация, устройство и принцип работы ДВС. Кривошипно-шатунный механизм и механизм газораспределения двигателя.**

Классификация. Общее устройство поршневого двигателя, назначение основных механизмов и систем.

Рабочий процесс четырехтактного двигателя: бензинового и дизеля. Индикаторная диаграмма. Параметры тактов рабочего процесса.

Основные параметры поршневых двигателей: диаметр и ход поршня, число цилиндров, рабочий объем, степень сжатия, частота вращения коленчатого вала, крутящий момент и мощность на коленчатом валу, удельный расход топлива. Токсичность отработавших газов. Внешняя и частичная скоростные характеристики двигателя.

Принцип действия газотурбинного и роторно-поршневого двигателя.

Кривошипно-шатунный механизм: назначение; схемы механизмов и расположение цилиндров; конструкция основных деталей и узлов (цилиндров, головок, поршней, поршневых колец, шатунов, коленчатого вала, подшипников, уплотнений, маховика).

Механизм газораспределения: назначение; схемы нижнеклапанного и верхнеклапанного механизмов; конструкция деталей и узлов: (клапанов, их направляющих, седел клапанов, клапанных пружин, толкателей, распределительного вала, деталей привода распределительного вала при нижнем и верхнем расположении).

Фазы газораспределения. Механизм газораспределения с изменяющимися фазами. Установка газораспределения. Температурные зазоры в приводе клапанов.

Впускной газопровод изменяющейся длины.

Материалы деталей кривошипного механизма и механизма газораспределения.

## **3. Системы смазки и охлаждения двигателя.**

Назначение системы смазки двигателей. Способы смазки деталей, схемы систем смазки. Конструкция приборов и аппаратов системы смазки: масляных насосов, фильтров для очистки масла, радиаторов, клапанов. Устройства для контроля за состоянием и работой системы.

Схемы включения фильтров и радиаторов. Масла, применяемые для системы смазки двигателей.

Вентиляция картера двигателя: назначение, схема и устройство закрытой системы вентиляции.

Назначение системы охлаждения двигателя. Способы охлаждения и поддержания оптимального температурного режима. Схема закрытой жидкостной системы охлаждения.

Конструкция приборов и аппаратов жидкостной системы охлаждения: жидкостного насоса, вентилятора, радиатора, термостата, соединительных шлангов и их уплотнений, контрольного термометра. Работа системы при различных

температурных режимах, схемы циркуляции жидкости. Привод насоса и вентилятора, регулировки в приводе.

Охлаждающие жидкости и их свойства. Заправочная емкость систем.

Общее устройство и работа воздушной системы охлаждения. Сравнение жидкостной и воздушной систем охлаждения.

#### **4. Система питания бензиновых, дизельных и газовых двигателей.**

Схема систем питания бензиновых двигателей. Основные приборы систем питания и их назначение. Топливо для бензиновых двигателей и его свойства. Горючая смесь, ее свойства, требования к составу смеси на различных режимах работы двигателя.

Устройство и работа топливного насоса, фильтров очистки топлива и воздуха, устройства для подогрева горючей смеси, системы выпуска отработавших газов.

Схемы систем питания бензиновых двигателей с впрыскиванием топлива. Устройство и работа приборов системы питания (центральный, распределенный, непосредственный впрыск).

Схема системы питания газового двигателя. Устройство и принцип работы приборов газобаллонных установок для сжатых и сжиженных газов (газовых редукторов, подогревателя, испарителя, карбюратора-смесителя). Характеристика сжимаемых и сжижаемых газов для газобаллонных автомобилей. Конструктивные изменения бензиновых двигателей, приспособленных для работы на газовом топливе.

Токсичность отработавших газов карбюраторного, с впрыскиванием бензина и газового двигателей и способы ее снижения.

Схема питания дизеля: приборы питания и их назначение. Топливо для дизеля.

Система питания с общим коллектором. Система питания комонреал.

Турбонаддув и промежуточное охлаждение нагнетаемого воздуха.

Устройство и работа приборов подачи топлива: насоса низкого давления, ручного насоса, насоса высокого давления, фильтров, форсунок, трубопроводов, соединений трубопроводов высокого давления.

Назначение, схема и работа всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала. Токсичность отработавших газов дизеля.

#### **5. Электрооборудование автомобилей.**

Источники и потребители электроэнергии на автомобиле. Характеристики и принципиальная схема системы электрооборудования. Размещение приборов и аппаратов электрооборудования на автомобиле.

Характеристики, электрические схемы и устройство генераторов переменного тока. Регулирование параметров генератора.

Общее устройство и маркировка аккумуляторных батарей.

Система батарейного зажигания: принципиальная схема и работа системы. Факторы, влияющие на величину напряжения вторичной цепи. опережение зажигания, его влияние на работу двигателя.

Устройство и работа приборов бесконтактной системы зажигания: распределителя(прерывателя тока низкого напряжения, регуляторов опережения зажигания, распределителя тока высокого напряжения), катушки зажигания, свечей. Тепловая характеристика и маркировка свечей зажигания. Установка зажигания.

Особенности систем зажигания других типов: контактной батарейной,

контактно-транзисторной, конденсаторной и многокатушечных.

Система электрического пуска двигателя. Схема включения и устройство стартера с дистанционным управлением.

Система освещения автомобиля. Приборы освещения, их назначение, характеристика и схема включения.

Приборы световой и звуковой сигнализации. Характеристика дополнительного и специального электрооборудования автомобиля. Принцип действия электрических контрольно-измерительных приборов.

Применение электроники для автоматизации управления работой двигателя, трансмиссии и систем управления на автомобилях.

## **6. Трансмиссия автомобиля. Сцепление.**

Назначение трансмиссии. Способы преобразования крутящего момента в трансмиссии. Понятие о ступенчатой и бесступенчатой трансмиссии. Комбинированная трансмиссия.

Схемы механической и гидромеханической трансмиссий двухосных и трехосных автомобилей. Основные механизмы трансмиссии.

Назначение. Принцип действия фрикционного, гидравлического и электромагнитного сцепления.

Общее устройство и работа дискового сцепления с периферийным и центральным расположением пружин.

Конструкция деталей фрикционного сцепления: нажимного и ведомого дисков. Нажимного устройства (пружин), механизма выключения. Назначение, принцип действия и устройство упруго-фрикционного гасителя крутильных колебаний. Особенности конструкции сцепления с центральной диафрагменной пружиной.

Конструкция и работа механического и гидромеханического приводов управления сцеплением. Элементы привода: Главный и исполнительный цилиндры, муфта выключения, педаль и ее установка. Регулировки в сцеплениях и приводах их управления. Схемы и принцип действия пружинного и пневматического усилителей привода управления сцеплением (ВАЗ, КамАЗ).

## **7. Коробка передач, раздаточная коробка, главная передача, дифференциал**

Назначение коробки передач. Принцип действия коробки передач с неподвижными и подвижными осями валов. Схемы двух-, трех- и многовальных коробок передач. Схемы дополнительных коробок передач.

Схема и принцип действия гидротрансформатора.

Назначение и схемы раздаточных коробок.

Конструкция ступенчатых коробок передач (ВАЗ-2112, ЗИЛ-4331 и КамАЗ). Конструкция и работа замков, фиксаторов, зубчатых муфт и инерционных синхронизаторов.

Конструкция гидромеханической коробки передач (ЛИАЗ, Фольксваген). Конструкция раздаточных коробок с блокированным и дифференциальным приводом к ведущим колесам (ГАЗ-3308 или ЗИЛ-4334, ВАЗ-21213, Урал-4320). Приводы управления раздаточными коробками.

Бесступенчатая ременная коробка передач (вариатор). Раздаточная коробка с вискомуфтой.

Смазка коробок передач и раздаточных коробок. АКПП.

Назначение, схема одинарных передач: цилиндрической, конической, гипоидной. Конструкция и особенности работы гипоидной главной передачи(ВАЗ, ГАЗ-3307). Схемы передач: центральных и разнесенных. Конструкция двойных главных передач: центральных (ЗИЛ-4331, КамАЗ), разнесенных(МАЗ-5432, УАЗ-3151). Методы

регулировки подшипников и зацепления зубчатых колес главных передач. Смазка главной передачи.

Назначение дифференциала. Схема установки дифференциала в трансмиссии. Схема и свойства симметричного и асимметричного дифференциалов. Схема, принцип работы и свойства самоблокирующихся дифференциалов повышенного трения. Конструкция межколесных симметричного (ЗИЛ-4331, ВАЗ) и кулачкового (ГАЗ-3308) дифференциалов. Устройство межосевых дифференциалов: симметричного (КамАЗ, ВАЗ-2121), асимметричного (Урал-4320). Принудительная блокировка дифференциала: привод управления блокировкой.

Колесные муфты свободного хода. Дифференциал типа "Торсен". Дифференциал с вискомуфтой.

### **8. Карданная передача и привод к колесам.**

Назначение. Схема карданных передач и их основные части. Типы карданных шарниров: жесткие, упругие. Схема и свойства жесткого карданного шарнира неравных угловых скоростей. Конструкция карданных передач привода мостов (ВАЗ, ЗИЛ-4331, МАЗ). Конструкция карданных шарниров неравных угловых скоростей, карданных валов, подвижных шлицевых соединений, промежуточных опор. Балансировка карданных передач, требования сборки.

Устройство упругого карданного шарнира и его свойства. Схема и конструкция карданной передачи и карданных шарниров равных угловых скоростей в приводе к управляемым колесам (ГАЗ-3308 или ЗИЛ-4334, ВАЗ-2121).

Конструкция полуосей и карданных передач привода ведущих колес (ЗИЛ-4331, МАЗ-5432, ВАЗ-2110, ЗАЗ).

### **9. Несущая система. Мосты. Подвеска автомобиля, маркировка колес и шин.**

Назначение и общее устройство рамы автомобиля. Основные типы рам. Несущие кузова автомобилей. Типы кузовов легковых автомобилей и автобусов. Общее устройства кузова. Конструкция тягово-сцепных и седельно-сцепных устройств. Назначение и работа системы вентиляции и отопления. Мероприятия по повышению безопасности кузовов.

Кабина грузового автомобиля. Варианты размещения кабин на грузовых автомобилях. Опрокидывающаяся кабина. Грузовая платформа.

Устройство ведущего, управляемого, комбинированного и поддерживающего мостов.

Назначение подвески. Схема передачи сил и моментов через подвеску на раму(Несущий кузов). Основные части подвески и их назначение. Схемы независимой, зависимой и балансирной подвесок. Конструкция упругих элементов подвески: листовой рессоры, пружины, торсиона, резинового и пневматического упругих элементов.

Конструкция и работа телескопического амортизатора, стабилизатора поперечного крена. Общее устройство независимой подподвески на независимых рычагах (типа ВАЗ), балансирной (ЗИЛ-4334, КамАЗ) подвесок. Конструкция

направляющих устройств, металлических и резинометаллических шарнирных соединений. Амортизатор с регулируемой жесткостью и с гидроаккумулятором

## **10. Рулевое управление и тормозная система автомобиля.**

Схема поворота двухосного и трехосного автомобилей и автопоезда. Радиус поворота.

Схема рулевого управления обычного и полноуправляемого двухосного автомобиля. Назначение рулевого механизма и привода. Передаточные числа рулевого управления, рулевого механизма и рулевого привода.

Схождение и развал управляемых колес. Стабилизация управляемых колес. Назначение, принципиальная схема и работа гидравлического и электрического усилителей рулевого управления.

Общее устройства рулевого управления и управляемого моста. Конструкция поворотных цапф, шкворней, подшипников. Бесшкворневые поворотные цапфы.

Конструкция реечных, червячных, винтовых и комбинированных рулевых механизмов.

Регулировка рулевых механизмов. Схемы рулевых приводов при зависимой и независимой подвеске. Конструкция рулевых приводов: рулевой трапеции, тяг, креплений и шарнирных соединений.

Устройство и работа гидравлического усилителя рулевого управления. Следящее действие усилителя. Конструкция лопастного насоса, распределителя, исполнительного (силового) цилиндров (на примере ЗИЛ-4331, ГАЗ-3308). Рабочая жидкость гидроусилителя.

Особенности устройства травмобезопасных рулевых механизмов.

Принцип торможения. Назначение тормозных систем: рабочей, запасной, стояночной, вспомогательной. Основные критерии эффективности тормозных систем (понятие о тормозном пути, замедлении, угле уклона удержания автомобиля на стоянке). Составные части тормозных систем: тормозные механизмы и тормозные приводы, их назначение и основные типы.

Схемы и свойства барабанных и дисковых тормозных механизмов основных типов.

Схема и принцип действия гидравлического тормозного привода и его общая оценка.

Принцип действия пневматического тормозного привода. Следящие аппараты прямого и обратного действия.

Схема и принцип действия комбинированного (электропневматического и пневмогидравлического) тормозного привода и их общая оценка.

Инерционный тормоз наката.

Схема двухконтурного тормозного привода автомобиля, назначение основных аппаратов рабочей тормозной системы.

Схема стояночной тормозной системы автомобиля, назначение основных аппаратов.

Двухпроводная схема тормозного привода автопоезда, основные аппараты, принцип действия.

Размещение тормозных механизмов, приводов и органов управления. Виды и принцип действия вспомогательных тормозных систем (замедлителей): моторного, гидродинамического, электродинамического.

Схема и конструкция барабанных тормозных механизмов различных типов.

Устройство тормозных барабанов, колодок и их крепления, способы крепления фрикционных накладок.

Конструкция открытого дискового тормоза (типа ВАЗ). Автоматическая регулировка зазоров в дисковых и барабанных тормозных механизмах. Устройство трансмиссионного тормозного механизма (ГАЗ-3307) стояночной тормозной системы.

Механический тормозной привод: схема, оценка, конструкция механического, тормозного привода стояночной тормозной системы легкового и грузового автомобилей (ВАЗ).

Гидравлический тормозной привод: схемы двухконтурных приводов, конструкция и работа аппаратов привода (главных цилиндров, рабочих цилиндров, регулятора тормозных сил, контрольного устройства за состоянием привода). Назначение и принцип действия вакуумного усилителя гидравлического привода и пневматического усилителя. Схема, конструкция и работа вакуумного усилителя с диафрагменным и упруго-реактивным следящими устройствами (типа УАЗ 3151 или ВАЗ-2110).

Применяемые тормозные жидкости и их свойства. Заполнение привода жидкостью.

Конструкция и работа питающей части пневматического привода (на примере КамАЗ): компрессора, регулятора давления, приборов очистки сжатого воздуха от влаги и защиты ее от замерзания, защитных клапанов, разделяющих привод на контуры.

Конструкция и работа контуров рабочей тормозной системы: тормозного крана, клапана ограничения давления, регулятора тормозных сил, тормозных камер.

Конструкция и работа контура стояночной тормозной системы: тормозного крана с ручным управлением, ускорительного клапана, тормозных камер с пружинными энергоаккумуляторами.

Конструкция и работа аппаратов торможения прицепов: клапана торможения двухпроводного привода, воздухораспределителя прицепа.

Пневмогидравлический тормозной привод: схема, устройство пневмогидравлического цилиндра.

Электропневматический тормозной привод: схемы, устройство аппаратов.

Регуляторы тормозных сил. Назначение и принцип действия. Статические и динамические регуляторы.

Антиблокировочные системы (АБС). Схемы применения АБС на автомобиле. Схемы и принцип действия АБС: с гидростатическим приводом и приводом высокого давления. Приборы АБС: датчики, модуляторы давления, гидроаккумуляторы.

Принцип действия пневматических АБС. Приборы АБС: датчики, модуляторы давления, электронные блоки управления.

Противобуксовочные системы. Назначение, схемы и принцип действия.

Для 4 семестра

**1. Содержание и задачи теории эксплуатационных свойств. Условия эксплуатации.**

Понятия и определения. Развитие науки об эксплуатационных свойствах автомобилей. Качество, технический уровень, свойства, эффективность

автомобилей. Классификация эксплуатационных свойств.

Условия эксплуатации: дорожные, транспортные, „природно-климатические. Приспособленность автомобиля.

Задачи теории эксплуатационных свойств автомобилей.

## **2. Анализ процесса прямолинейного движения автомобиля и его законы.**

Кинематика и динамика автомобильного колеса. Радиусы колеса - свободный, статический, динамический, качения. Коэффициент тангенциальной эластичности. Скорость и ускорения колеса. Динамика колеса при качении по недеформируемой поверхности. Силы и моменты, действующие на колесо. Коэффициент сопротивления качению колеса. Полная окружная и полная тяговая силы. Ведущий, свободный, нейтральный, ведомый и тормозной режимы качения. Качение колеса по деформируемой поверхности. Оценка потерь, связанных с качением колеса. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на коэффициент сопротивления качению. Износ шин.

Причины ограничений сил, действующих на колеса автомобиля. Коэффициенты: буксования, скольжения, продольной силы, продольного сцепления. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на коэффициент сцепления.

Силы, действующие на автомобиль при прямолинейном движении. Сила тяжести. Реакции дороги.

Силы сопротивления движению автомобиля-сила сопротивления качению, сила сопротивления подъему, сила сопротивления воздуха, сила инерции.

Перераспределение нормальных реакций. Коэффициент учета вращающихся масс. Коэффициент полезного действия.

Полная тяговая сила. Силовой баланс, мощностной баланс.

## **3. Тягово-скоростные свойства.**

Определения. Оценочные показатели (единичные, обобщенный) и их содержание. Действующие стандарты. Нормирование оценочных показателей.

Методы определения оценочных показателей. Экспериментальный, графический, расчетно-аналитический.

Дифференциальное уравнение движения автомобиля и анализ ее составляющих. Методика вывода расчетных формул единичных показателей. Особенности расчета показателей тягово-скоростных свойств автомобилей с гидродинамической передачей. Обобщенный показатель (средняя скорость движения) и методы его определения. Учет

влияния условий эксплуатации и технического состояния автомобиля на единичные и обобщенные показатели.

Математическое моделирование движения автомобиля на ЭВМ.

## **4. Тормозная динамика автомобиля.**

Определения. Оценочные показатели и нормы для новых автомобилей и для находящихся в эксплуатации. Действующие стандарты. Экспериментальный метод оценки эффективности тормозных свойств автомобиля при торможении. Тормозная диаграмма. Расчетный метод определения замедлений, тормозного пути и устойчивости при торможении. Остановочный путь. Оптимальное распределение тормозных сил. Устройство по повышению тормозной эффективности.

Торможения с ограничением сил сцепления.

Оценка влияния технических параметров автомобилей на оценочные

показатели эффективности и устойчивости торможения.

Методика учета влияния тормозных свойств на среднюю скорость движения автомобиля.

Математическое моделирование на ЭВМ процесса торможения и его влияния на среднюю скорость движения автомобиля.

### **5. Топливная экономичность.**

Определения. Оценочные показатели и их содержание. Действующие стандарты. Особенности экспериментального определения показателей топливной экономичности. Расчетно-аналитический метод определения единичных и обобщенного показателя (средний расход топлива на маршруте) топливной экономичности. Особенности расчета показателей топливной экономичности автомобилей с гидродинамическими передачами. Оценка влияния эксплуатационных и технических параметров автомобилей на расходы топлива. Направления снижения расходов топлива.

Математическое моделирование расхода топлива на заданном маршруте. Пути повышения топливной экономичности. Прогноз и тенденции развития топливной экономичности.

### **6. Плавность хода.**

Определения. Оценочные показатели, их содержание и нормирование. Действующие стандарты. Экспериментальный метод определения показателей плавности хода. Автомобиль как колебательная система. Анализ упрощенной схемой колебательной системы двухосного автомобиля. Свободные колебания подрессоренной массы без учета затухания и влияние неподдресоренных масс. Свободные колебания с учетом затухания.

Вынужденные колебания. Амплитудно-частотная характеристика. Резонансные скорости движения.

Колебание при движении по дороге со случайным сочетанием выступов и впадин. Спектральная плотность дороги. Спектральная плотность ускорений. Методика учета влияния показателей плавности хода на среднюю скорость движения и расход топлива при моделировании на ЭВМ движения автомобиля. Оценка влияния технических параметров на плавность хода. Технические направления повышения плавности хода.

### **7. Проходимость.**

Определения. Профильная и опорная проходимость. Оценочные показатели и методы их определения. Оценка влияния технических параметров на проходимость. Технические направления повышения проходимости.

### **8. Управляемость.**

Определения. Оценочные показатели управляемости, их содержание и нормирование. Экспериментальные методы определения оценочных показателей. Действующие стандарты.

Поворачиваемость автомобиля (избыточная, нейтральная, недостаточная). Расчетно-аналитический метод оценки поворачиваемости.

Стабилизация управляемых колес. Стабилизирующий момент шины от продольного наклона шкворня, и от поперечного наклона шкворня. Плечо обкатки и его роль в стабилизации прямолинейного движения. Автоколебания управляемых колес Усилие на рулевом колесе.

Оценка влияния компоновочной схемы и технических параметров автомобиля

на управляемость. Влияние управляемости на среднюю скорость движения автомобиля.

### **9. Устойчивость.**

Определения. Содержание, нормирование единичных показателей устойчивости. Экспериментальное определение показателей устойчивости. Действующие стандарты. Расчетно-аналитический метод. Поперечная устойчивость при движении на вираже. Критические скорости и углы. Коэффициент поперечной устойчивости. Курсовая устойчивость. Критическая скорость по курсовой устойчивости. Аэродинамическая устойчивость. Влияние устойчивости на среднюю скорость движения.

Технические направления повышения устойчивости.

### **10. Маневренность.**

Определения. Содержание оценочных показателей и их нормирование. Особенности кинематики и динамики движения автомобиля при маневрировании. Допущение о невозможности не учета увода. Аналитический метод расчета траектории движения. Графический метод построения траектории. Особенности экспериментального и расчетного определения показателей маневренности. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на маневренность. Технические направления повышения маневренности.

*Для 5 семестра*

## **1. Состояние и развитие автомобильной промышленности и автомобильного транспорта**

Предмет, цели, задачи и содержание раздела. Классификация автомобилей. Назначение основных видов автомобилей.

Основные признаки легковых, грузовых, автобусов, гоночных (спортивных) автомобилей. Структура выпуска и парка автомобилей в России, странах СНГ и мира.

## **2. Требования к конструкции автомобилей**

Общие и специальные требования к конструкции автомобилей (производственные, эксплуатационные, экономические, безопасности, экологии и др.). Ограничение величины полной массы, нагрузки на ось, габаритных размеров и других параметров.

Анализ компоновочных схем легковых и грузовых автомобилей и автобусов. Тенденции развития компоновочных схем.

## **3. Нагрузочные и расчетные режимы. Надежность. Рабочие процессы**

Характер повреждений и виды расчетов механизмов автомобиля. Нагрузочные и расчетные режимы механизмов. Вибрация в автомобиле. Надежность механизмов и систем автомобилей. Расчетные схемы для анализа рабочих процессов и динамической нагруженности механизмов и систем. Влияние конструктивных параметров и рабочих процессов механизмов и систем на эксплуатационные свойства автомобилей.

## **4. Трансмиссия**

Схемы механических трансмиссий двухосных и трехосных автомобилей. Механизмы трансмиссий и их постановка на автомобиле. Особенности конструкции и компоновка механических трансмиссий легковых и грузовых автомобилей и автобусов. Принципиальная схема гидромеханической и электромеханической трансмиссии.

Требования к трансмиссии и пути их реализации. Классификация трансмиссий. Оценка схем компоновок. Сравнительная оценка ступенчатой и бесступенчатой трансмиссий.

## **5. Сцепление**

Требования к сцеплению. Классификация сцеплений.

Анализ конструкций фрикционных сцеплений.

Методика определения конструктивных параметров и размеров сцепления. Уравнение момента трения сцепления и его анализ. Нормирование размеров фрикционных накладок по ГОСТ.

Динамические нагрузки в трансмиссии и способы их снижения. Вибрационные явления в трансмиссии. Гасители (демпферы) крутильных колебаний.

Рабочий процесс фрикционного неавтоматического сцепления. Анализ рабочего процесса и влияние на него параметров автомобиля, дорожных условий, закономерности включения. Методика расчета буксования, нагруженности фрикционных накладок, температурного режима.

Надежность элементов сцепления.

Анализ схем и конструкций приводов управления сцеплением. Передаточное число и КПД привода. Упругая характеристика привода. Рекомендации и нормативы по величине хода и усилия на педали.

Анализ конструкции и характеристика пружинного и пневматического усилителей привода. Рабочий процесс пневматического усилителя.

Назначение, устройство и принцип работы гидротрансформатора.

## **6. Коробка передач. Раздаточная коробка**

Требования к коробке передач. Классификация и применяемость. Анализ схем и конструкций ступенчатых коробок передач. Анализ конструкций дополнительных коробок передач: делителей и редукторов.

Способы обеспечения бесшумности работы, легкости переключения передач, высокого КПД. Анализ конструкций зубчатых муфт и синхронизаторов.

Рабочий процесс инерционного синхронизатора. Анализ процесса буксования синхронизатора.

Анализ схем конструкции и рабочего процесса автоматических и вариаторных коробок передач.

Анализ схемы, рабочего процесса и конструкции гидромеханической передачи.

Рабочий процесс фрикционов при переключении передач. Автоматизация управления коробкой передач.

Анализ влияния конструктивных параметров и рабочего процесса коробки передач на эксплуатационные свойства автомобилей.

Раздаточные коробки: требования, классификация, анализ схем и конструкций.

Методика определения сил, действующих на зубчатые колеса, валы, подшипники ступенчатых коробок передач. Особенности методики расчета динамической грузоподъемности подшипников коробки передач с учетом требуемого ресурса, вида и условий работы автомобилей.

Гидродинамические передачи: классификация, характеристика. Анализ схем и рабочий процесс ГМП.

Надежность элементов коробок передач.

Ресурс работы коробок передач и раздаточных коробок. Материалы основных деталей.

## **7. Карданная передача**

Требования, классификация, схемы карданных передач. Кинематика жесткого карданного шарнира неравных угловых скоростей. Анализ неравномерности передачи вращения карданным шарниром. Влияние величины угла между валами на КНД и долговечность карданных шарниров.

Кинематика карданной передачи с двумя и тремя карданными шарнирами неравных скоростей. Анализ конструкций карданных передач.

Поперечные колебание карданных валов, их влияние на надежность и долговечность трансмиссии. Критическая частота вращения карданного вала. Коэффициент запаса по критической частоте вращения. Конструктивные мероприятия по увеличению критической частоты вращения.

Кинематика карданного шарнира равных угловых скоростей. Анализ конструкций карданных шарниров и карданных передач привода ведущих и управляемых колес.

Методика определения нагрузок, действующих на детали карданной передачи. Надежность карданных передач. Материалы деталей и ресурс работы карданных передач.

## **8. Главная передача**

Требования к главной передаче. Классификация, основные типы, применяемость.

Анализ схем, конструкций и компоновки главных передач различных типов: одинарных (червячной, конической, гипоидной, цилиндрической), двойных (центральных и разнесенных) и двухступенчатых.

Методика определения нагрузок на зубчатые колеса и подшипники цилиндрических, конических и гипоидных главных передач. Определение нагрузок на детали колесного редуктора.

Способы повышения жесткости установка валов главной передачи.

Преднатяг и особенности конструкции подшипников.

Анализ влияния конструктивных параметров главной передачи на эксплуатационные свойства автомобилей.

Надежность главных передач.

Методы оценки долговечности главных передач. Особенности расчета динамической грузоподъемности подшипников главной передачи. Материалы деталей и ресурс работы главных передач.

## **9. Дифференциал**

Требования к дифференциалам. Классификация и применяемость. Кинематика асимметричного и симметричного дифференциалов. Уравнение распределения моментов дифференциалами. Влияние внутреннего трения в дифференциале на распределение моментов и КПД трансмиссии. Коэффициент асимметрии и коэффициент блокировки дифференциала.

Анализ схем и конструкций межколесных и межосевых дифференциалов.

Влияние свойств межколесных и межосевых дифференциалов на основные эксплуатационные свойства автомобилей.

Надежность дифференциала.

Методика определения нагрузок на детали дифференциала. Материалы деталей дифференциалов.

## **10. Привод ведущих и управляемых колес**

Требования к приводу ведущих и управляемых колес. Схема и анализ конструкций привода при зависимой и независимой подвесках колес. Методика определения нагрузок, действующих на детали. Материалы деталей привода колес.

## **11. Рулевое управление**

Требования к рулевому управлению. Анализ схем компоновки рулевого управления с поворотными колесами. Параметры оценки рулевого управления: передаточные числа, КПД, обратимость, жесткость.

Кинематика поворота управляемых колес автомобилей: схемы рулевой трапеции, основы расчета геометрических параметров трапеции.

Определение усилия на рулевом колесе, необходимого для поворота колес. Нормативы и рекомендации по рулевому управлению.

Рулевые механизмы: требования, классификация, применяемость. Выбор оптимального значения передаточного числа. Анализ конструкций рулевых механизмов. Требования по травмобезопасности рулевого механизма. Основные схемы травмобезопасных механизмов.

Методика определения нагрузок на детали рулевых механизмов.

Усилители рулевого управления: требования к усилителям, классификация, применяемость. Параметры оценки усилителей. Схемы компоновки и включения усилителей в рулевое управление: их анализ и оценка. Рабочий процесс и характеристики гидравлического усилителя с распределительным устройством различной конструкции.

Анализ влияния конструктивных параметров и рабочих процессов рулевых механизмов, рулевых приводов и усилителей рулевого управления на эксплуатационные свойства автомобилей.

Надежность элементов рулевого управления.

Методика выбора исходных параметров и расчета размеров исполнительных цилиндров гидравлических усилителей, производительность насоса. Методика расчета нагрузок, действующих на детали рулевого управления.

Материалы основных деталей рулевых механизмов, рулевого привода, усилителей рулевого управления.

## **12. Тормозная система**

Общие требования к тормозному управлению и конструкции тормозных систем: рабочей, запасной, стояночной и вспомогательной. Требования к тормозным системам автопоездов.

Требования к тормозным механизмам. Классификация тормозных механизмов.

Основные схемы барабанных и дисковых тормозных механизмов. Общий вид уравнения тормозного момента барабанного и дискового тормозных механизмов. Методика расчета тормозного момента, создаваемого механизмами различных конструктивных схем.

Статическая характеристика зависимости тормозного момента от коэффициента трения. Сравнительная оценка тормозных механизмов по эффективности, стабильности, уравниваемости. Температурный режим тормозных механизмов, его влияние на тормозные свойства автомобилей.

Анализ конструкций барабанных и дисковых тормозных механизмов.

Материалы деталей тормозных механизмов.

Требования к тормозным приводам. Классификация тормозных приводов и применяемость.

Оценка схем и анализ свойств двухконтурных гидравлических тормозных приводов.

Схемы включения вакуумного и пневматического усилителей. Рабочий процесс вакуумных усилителей с диафрагменным и упругореактивным следящим устройствами.

Анализ конструкций аппаратов гидравлического тормозного привода. Схема и рабочий процесс многоконтурного пневматического привода. Сравнительная оценка однопроводного и двухпроводного пневматических приводов автопоездов.

Анализ конструкций и рабочий процесс следящих аппаратов пневматического привода автопоезда: тормозного крана тягача, клапана ограничения давления, воздухораспределителя прицепа.

Распределение и регулирование тормозных сил. Классификация и рабочий процесс регуляторов тормозных сил.

Схема и оценка электропневматического привода. Антиблокировочные системы (АБС): принципы регулирования тормозных сил, основные элементы системы и принципиальные схемы. Надежность тормозного управления.

Анализ влияния конструктивных параметров и рабочих процессов тормозных механизмов и элементов тормозного привода на эксплуатационные свойства автомобилей.

### **13. Подвеска**

Требования к подвеске. Классификация и применяемость. Упругая характеристика подвески и ее параметры. Анализ схем и конструкций направляющих устройств подвесок: независимых, зависимых, балансирных.

Влияние схемы направляющего устройства подвески на стабилизацию и автоколебания управляемых колес, устойчивость движения, проходимость.

Анализ конструкций и упругие характеристики металлических, неметаллических и комбинированных упругих элементов.

Требования к амортизаторам. Классификация амортизаторов и применяемость. Рабочий процесс, характеристика и рабочая диаграмма телескопического амортизатора. Анализ конструкции амортизаторов.

Анализ конструкций и упругая характеристика стабилизаторов поперечного крена.

Анализ влияния конструктивных параметров и рабочих процессов элементов подвески на эксплуатационные свойства.

Надежность подвески.

Методика определения нагрузок в направляющих и упругих устройствах подвесок. Материалы основных деталей подвесок.

### **14. Мосты**

Классификация мостов. Требования к ведущим, управляемым, комбинированным и поддерживающим мостам. Анализ конструкций мостов.

Методика определения сил и моментов, действующих на балки мостов, поворотные цапфы, шкворни. Назначение мостов. Материалы деталей мостов.

### **15. Колеса, шины**

Требования, предъявляемые к шинам, колесам. Классификация. Конструкции. Маркировка.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

1. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: Учеб. / Г.М.Кутьков - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 506с

##### 4.2. Список дополнительной литературы

1. Теория эксплуатационных свойств автомобиля: Учебное пособие / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с.

2. Крутильные колебания коленчатых валов автомобильных и тракторных двигателей: Учебное пособие/А.Н.Гоц, 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 208 с

3. Автомобили. Основы конструкции:учеб. для студ. вузов/ В.К. Вахламов. — 2-е изд., стереотип. — М.:ACADEMIA,2006. — 528с.

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	<i>Официальный сайт Минсельхоза России</i>	<i><a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a></i>
2.	<i>Официальный сайт Инженерного института Новосибирского ГАУ</i>	<i><a href="http://www.mechfac.ru">http://www.mechfac.ru</a></i>
3.	<i>Сервер для студентов Инженерного института Новосибирского ГАУ</i>	<i><a href="server/student/Ush_Metod/">server/student/Ush_Metod/</a></i>

##### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО. Теория автомобиля: учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С.П. Матяш, П.И. Федюнин. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015. – 73 с.

2. Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО: метод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: П.И. Федюнин, С.П. Матяш. – Новосибирск, 2015. – 22 с.

3. Конструкция и эксплуатационные свойства ТТМиО: Методические указания по выполнению контрольной работы/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; Сост.: П.И. Федюнин, С.П. Матяш– Новосибирск, 2015.- 24 с.

4. Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО: метод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: П.И. Федюнин, С.П. Матяш. – Новосибирск, 2015. – 17 с.

5. Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО: Методические указания по выполнению лабораторно-практических занятий / Новосиб.

#### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	<i>MS Windows 2007</i>	14	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	14	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	14	<i>Mozilla Public License</i>
4.	<i>Почтовый клиент Thunderbird</i>	14	<i>Mozilla Public License</i>
5.	<i>Файловый менеджер FreeCommande</i>	14	<i>Бесплатная</i>

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	<i>Видеофильм</i>	<i>Устройство ДВС</i>	<i>22 мин.</i>
2.		<i>Устройство АКПП</i>	<i>28 мин.</i>
3.	<i>Презентация</i>	<i>Силы и моменты действующие на автомобиль</i>	<i>18 слайдов</i>

#### 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
<i>Н-150 «Лаборатория безопасности ТуТМО»</i>	<i>Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</i>	<i>Оборудована: учебный макет автомобиля FordFokus, макет трансмиссии автомобиля VA3, макет кузовных элементов автомобиля Volvo, макеты элементов ходовой части, макеты элементов тормозных систем, макеты элементов рулевого управления, поворотный учебно-демонстрационный стенд, комплект учебно-наглядных пособий (плакаты, стенды, видеоматериал.</i>
<i>Н-205 «Учебная аудитория»</i>	<i>Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и</i>	<i>Оборудована: доска учебная, проектор переносной, ноутбук переносной, проекционный экран; плакаты дорожных знаков, доска имитации дорожных ситуаций.</i>

	<i>итоговой аттестации</i>	
<i>Н-235 «Компьютерный класс»</i>	<i>Аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования, для самостоятельной работы</i>	<i>Оборудована: рабочие места с компьютером (10 шт.), пакет программного обеспечения, переносной видеопроектор, переносной проекционный экран.</i>

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
<b>3 семестр</b>					
1	Назначение, устройство и принцип работы системы питания бензиновых и дизельных двигателей.	2	Лекция	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
2	Источники и потребители электроэнергии на автомобиле.	1	Лекция	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
3	Назначение, устройство и принцип работы автоматических коробок передач.	1	Лекция	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
4	Назначение, устройство и принцип работы кривошипно-шатунного механизма	1	Лабораторно-практическое	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
5	Назначение, устройство и принцип работы газораспределительного механизма	1	Лабораторно-практическое	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
6	Назначение, устройство и принцип работы системы смазки двигателей.	1	Лабораторно-практическое	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
7	Назначение, устройство и принцип работы системы охлаждения двигателя.	1	Лабораторно-практическое	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
<b>4 семестр</b>					
1	Силы, действующие на автомобиль при прямолинейном движении.	2	Лекция	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
2	Тормозная диаграмма. Остановочный и тормозной путь автомобиля.	2	Лекция	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
3	Решение задач по теории автомобиля.	6	Лабораторно-практическое	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
<b>5 семестр</b>					
1	Классификация автомобилей.	2	Лекция	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
2	Структура выпуска и парка автомобилей в России, странах СНГ и мира.	2			
3	Анализ компоновочных схем легковых и грузовых автомобилей и автобусов. Тенденции развития компоновочных схем.	2	Лекция	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
4	Общие и специальные требования к конструкции автомобилей	2	Практическое	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
5	Особенности конструкции и компоновка механических трансмиссий легковых и грузовых автомобилей и автобусов.	2	Практическое	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
6	Сравнительная оценка ступенчатой и бесступенчатой трансмиссий.	2	Практическое	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
7	Анализ конструкций карданных шарниров и карданных передач	2	Практическое	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38

	привода ведущих и управляемых колес.				
8	Анализ схем компоновки рулевого управления с поворотными колесами.	2	Практическое	Анализ конкретных ситуаций	ПК-8,10,14,15,38
	Итого:	<b>34</b>			

### ***Очная форма***

Исходные данные по дисциплине: лекций – 62 часов, практических занятий – 88 часов, самостоятельная работа – 210 часа, всего 360 часа.

Оценка знаний студентов проходит путем опроса их на семинарских занятиях, проверки контрольной работы (расчетно-графической) и сдачи зачета (экзамена).

### ***Заочная форма***

Исходные данные по дисциплине: лекций – 24 часов, практических занятий – 28 часов, самостоятельная работа – 308 часа, всего 360 часа.

Оценка знаний студентов проходит путем опроса их на семинарских занятиях, проверки контрольной работы (расчетно-графической) и сдачи зачета (экзамена).

**1. «Зачтено»** ставится обучающимся, успешно обучающимся по данной дисциплине в семестре и не имеющим задолженностей по результатам текущих аттестаций.

**«Не зачтено»** ставится обучающемуся, имеющему задолженности по результатам текущих аттестаций по данной дисциплине.

**2. «Отлично»** ставится в том случае, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.

**«Хорошо»** ставится в том случае, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.

**«Удовлетворительно»** ставится в том случае, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**«Неудовлетворительно»** ставится в том случае, если теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 24 » апреля 2017 г. №5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от « 02 » мая 2017 г. № 12

Заведующий кафедрой  
(должность)



подпись

*Федюнин П.И.*  
ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)  
(должность)



подпись

*Вульферт В.Я.*  
ФИО