

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

  
Ю.В. Машин

«23» 10 2020 г.

Регистрационный № УД 150303/Б.1. В.1.В.4.1/р

## УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль): Компьютерный инжиниринг и реновация машин

Квалификация: Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	8
Лекции, часы	22
Лабораторные занятия, часы	22
Экзамен, семестр	8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	44
Самостоятельная работа, часы	64
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: «Основы проектирования машин»

Составитель: Комар В.Л., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03. Прикладная механика, утвержденным приказом № 220 от 12.03.15, учебным планом рег. № 150303-1, утвержденным 30.06.2020 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Основы проектирования машин» «20» октября 2020 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой ОПМ



А.П. Прудников

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета (протокол № 2 от «21» октября 2020 г.)

Зам. председателя  
Научно-методического совета



С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Андрей Валентинович Галковский, директор ОАО «Автопарк №4»  
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

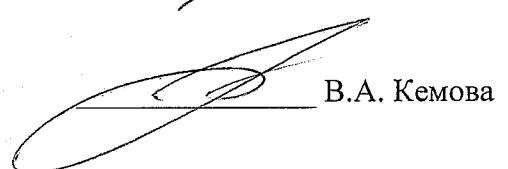
Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Е.И. Лесхева

Начальник учебно-методического  
отдела



Б.А. Кемова

## **1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1.1 Цель учебной дисциплины**

Целью изучения дисциплины является усвоение студентами теоретических и практических знаний по конструкции автотранспортных средств.

### **1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать**:

- профессиональную терминологию в области автомобильной техники;
- тенденцию развития конструкции автомобиля и отдельных его частей;
- принципы работы систем и агрегатов современных транспортных средств;
- типовые конструкции агрегатов и узлов автомобиля.

**уметь:**

- оценить степень соответствия решений, принимаемых в ходе разработки конструкций транспортных средств современным требованиям и тенденциям развития;
- определять регулировочные элементы и осуществлять практические работы по отладке и регулированию агрегатов и узлов автомобиля.

**владеть:**

- способностью разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов;
- способностью участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения.

### **1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) вариативная часть, дисциплины по выбору».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- теоретическая механика;
- сопротивление материалов;
- теория механизмов и машин;
- технология конструкционных материалов.

Результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при выполнении дипломного проектирования.

### **1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-15	Готовность участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения.
ПК-19	Способность разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Общие сведения об автомобиле. Общее устройство автомобиля.	Автомобилестроение в Республике Беларусь, его история и тенденции развития. Классификация транспортных средств. Основные группы агрегатов, узлов транспортного средства, их функции.	ПК-15 ПК-19
2	Автомобильные двигатели. Кривошипно-шатунные и газораспределительные механизмы ДВС.	Принципы действия различных типов двигателей. Рабочий процесс двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Общее устройство ДВС. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) двигателя, его основные детали, их назначение. Условия работы и требования к деталям КШМ. Конструкции основных деталей КШМ. Газораспределительный механизм двигателей (ГРМ). Схемы ГРМ, конструкции основных деталей. Особенности конструкции ГРМ. Фазы газораспределения. Материалы основных деталей ГРМ.	ПК-15 ПК-19
3	Смазочные системы, системы охлаждения ДВС. Системы питания двигателей с принудительным воспламенением. Системы выпуска и нейтрализации отработавших газов ДВС.	Типовая схема смазочной системы двигателя. Конструкция и работа масляных насосов, фильтров очистки масла, масляных радиаторов. Клапаны в смазочных системах, их работа. Приборы и устройства контроля работы смазочной системы. Топливо для систем питания двигателей с принудительным воспламенением, их основные свойства и характеристика. Горячая смесь, ее виды и свойства. Режимы работы двигателя и требования к составу горячей смеси. Система выпуска и нейтрализации отработавших газов. Принцип работы, схемы систем выпуска для бензиновых, дизельных двигателей.	ПК-15 ПК-19
4	Трансмиссии автомобилей. Сцепления автомобилей.	Общее устройство, преобразующие свойства трансмиссий. Коробки передач механических трансмиссий. Автомеханические трансмиссии. Гидромеханические передачи. Системы автоматического переключения передач.	ПК-15 ПК-19
5	Карданные передачи. Главные передачи и дифференциалы ведущих мостов, привод колес.	Общее устройство карданной передачи: карданный вал, карданные шарниры, компенсирующее устройство. Конструкция карданной передачи автомобиля с классической компоновкой. Главные передачи ведущих мостов, типовые схемы и применение. Регулировки в главных передачах.	ПК-15 ПК-19
6	Рулевое управление.	Управляемые мосты и оси. Рулевые управления автомобилей. Развал и схождение колес, наклоны шкворней, их влияние на снижение сил сопротивления повороту колес. Типовые схемы систем рулевого управления автомобилей. Рулевые механизмы и рулевые приводы.	ПК-15 ПК-19
7	Тормозное управление.	Тормозное управление, его структура и роль в обеспечении активной безопасности автомобиля. Типы тормозных систем автомобилей. Классификация, общее устройство тормозного управления автомобиля. Системы гидравлического привода тормозов. Системы пневматического привода тормозов.	ПК-15 ПК-19

8	Антиблокировочные и противобуксовые системы автомобилей.	Антиблокировочные и противобуксовые системы автомобилей. Особенности процесса торможения транспортного средства на дороге с низким коэффициентом сцепления. Требования международных стандартов по применению антиблокировочных систем (АБС) на транспортных средствах. Категории АБС автомобилей, прицепов, автобусов. Принципы регулирования скольжения колес при торможении. Типовые схемы АБС. Стояночные тормозные системы автомобилей.	ПК-15 ПК-19
9	Подвески, мосты и колеса автомобилей.	Подвески автомобилей. Конструкции подвесок автомобилей. Требования к подвеске автомобиля. Структура подвески, основные функции ее элементов. Зависимые и независимые подвески колес, их типы, применение. Конструкции зависимых рессорных подвесок. Конструкции гидравлических, гидропневматических и пневматических подвесок. Датчики систем, источники энергии, исполнительные устройства.	ПК-15 ПК-19
10	Мосты и оси автомобилей. Колесный двигатель.	Классификация мостов автомобилей, их назначение, классификация. Конструкции картера ведущего моста. Конструкция балки поддерживающего моста. Система вывешивания поддерживающей оси, ее назначение, применение, устройство. Колеса транспортных средств, их классификация. Конструкция автомобильного колеса с пневматической шиной. Ступицы колес, их конструкции. Система регулирования давления воздуха в шинах, ее устройство, работа. Электронные системы контроля давления в шинах, их типы, принцип действия.	ПК-15 ПК-19
11	Несущая система и кузов автомобиля.	Назначение и типы несущих систем автотранспортных средств, их применение. Рамные, безрамные и комбинированные конструкции несущих систем. Классификация кузовов транспортных средств по назначению, конструктивному исполнению, дополнительному оборудованию. Планировка салона легкового автомобиля. Системы регулирования положения и параметров сиденья водителя, положения зеркал заднего вида. Кузова автобусов, их типы	ПК-15 ПК-19

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
8 семестр									
Модуль 1									
1	Общие сведения об автомобиле. Общее устройство автомобиля.	2			Лаб. раб. № 1. Конструкции кривошипно-шатунных механизмов двигателей.	2	2	О	5
2	Автомобильные двигатели. Кривошипно-шатунные и газораспределительные механизмы ДВС.	2			Лаб. раб. № 2. Конструкции аппаратов смазочных систем охлаждения двигателей.	2	4	О	5
3	Смазочные системы, системы охлаждения ДВС. Системы питания двигателей с принудительным воспламенением. Системы выпуска и нейтрализации отработавших газов ДВС.				Лаб. раб. № 3. Системы питания дизельных и бензиновых двигателей.	2	2	ЗЛР	5

4	Трансмиссии автомобилей. Сцепления автомобилей.	2		Лаб. раб. № 4. Конструкции сцеплений и их приводов.	2	4	О	5	
5	Карданные передачи. Главные передачи и дифференциалы ведущих мостов, привод колес.	2		Лаб. раб. № 5. Конструкции коробок передач автомобилей.	2	2	О	5	
6	Рулевое управление.			Лаб. раб. № 5. Конструкции коробок передач автомобилей.	2	4	ЗЛР ПКУ	5 30	
<b>Модуль 2</b>									
7	Тормозное управление.	2		Лаб. раб. № 6. Конструкции раздаточных коробок автомобилей.	2	2	О	5	
8	Антиблокировочные и противобуксовочные системы автомобилей.	2		Лаб. раб. № 6. Конструкции раздаточных коробок автомобилей.	2	2	О ЗЛР	5 5	
9	Подвески, мосты и колеса автомобилей.	2		Лаб. раб. № 7. Конструкции привода ведущих управляемых колес.	2	2	О	5	
10	Мосты и оси автомобилей. Колесный двигатель.			Лаб. раб. № 7. Конструкции привода ведущих управляемых колес.	2	2	О	5	
11	Несущая система и кузов автомобиля.	2		Лаб. раб. № 8. Рабочие тормозные системы с гидравлическим приводом.	2	2	О ПКУ	5 30	
12-14						36	ПА (экзамен)	40	
	<b>Итого</b>	<b>22</b>				<b>22</b>	<b>64</b>		<b>100</b>

Принятые обозначения:

Текущий контроль:

О – лекционный опрос;

ЗЛР – защита лабораторных работ;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Виды аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Традиционные		Лаб. р. № 1-8	22
2	Мультимедиа	Темы: №1-11		22
	<b>ИТОГО</b>	22	22	<b>44</b>

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к защите лабораторных работ	3
2	Вопросы к экзамену	1
3	Экзаменационные билеты	1
	Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса	9

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровень сформирован- ности компетенций	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<b>ПК-15:</b> Готовность участвовать во внедрении технологических процессов научоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения.			
1.	Пороговый уровень	Знание профессиональной терминологии в области автомобильной техники, тенденции развития конструкции автомобиля и отдельных его частей.	Владеет профессиональной терминологией в области автомобильной техники, тенденцией развития конструкции автомобиля и отдельных его частей.
2.	Продвинутый уровень	Умение оценивать степень соответствия решений, принимаемых в ходе разработки конструкций транспортных средств современным требованиям и тенденциям развития.	Умеет оценивать степень соответствия решений, принимаемых в ходе разработки конструкций транспортных средств современным требованиям и тенденциям развития.
3.	Высокий уровень	Способность анализировать и разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов.	Способен анализировать и разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов.
<b>ПК-19:</b> Способность разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов.			
1.	Пороговый уровень	Знание принципов работы систем и агрегатов современных транспортных средств, типовых конструкций агрегатов и узлов автомобиля.	Владеет принципами работы систем и агрегатов современных транспортных средств, типовых конструкций агрегатов и узлов автомобиля.
2.	Продвинутый уровень	Умение определять регулировочные элементы и осуществлять практические работы по отладке и регулированию агрегатов и узлов автомобиля.	Умеет определять регулировочные элементы и осуществлять практические работы по отладке и регулированию агрегатов и узлов автомобиля.

3.	Высокий уровень	Способность участвовать во внедрении технологических процессов научоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения.	Способен участвовать во внедрении технологических процессов научоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения.
----	-----------------	---	--

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-15:</b> Готовность участвовать во внедрении технологических процессов научоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения.	
Знание профессиональной терминологии в области автомобильной техники, тенденции развития конструкции автомобиля и отдельных его частей.	Контрольные вопросы по текущей аттестации. Вопросы к экзамену.
Умение оценивать степень соответствия решений, принимаемых в ходе разработки конструкций транспортных средств современным требованиям и тенденциям развития.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к экзамену.
Способность анализировать и разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к экзамену.
<b>ПК-19:</b> Способность разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов.	
Знание принципов работы систем и агрегатов современных транспортных средств, типовых конструкций агрегатов и узлов автомобиля.	Контрольные вопросы по текущей аттестации. Вопросы к экзамену.
Умение определять регулировочные элементы и осуществлять практические работы по отладке и регулированию агрегатов и узлов автомобиля.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к экзамену.
Способность участвовать во внедрении технологических процессов научоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к экзамену.

## 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается до 5 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студента по теме работы. Если работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

## Шкала критериев оценки защиты лабораторных работ

<b>Баллы</b>		<b>Требования к знаниям</b>
максимум	минимум	
5	4	Студент глубоко и прочно усвоил проверяемый материал курса, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, правильно обосновывает принятые решения.
3	2	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, частично ответил на поставленные вопросы по материалу выполненной работы.
1	0	Студент знает менее 50 % проверяемого материала, допускает значительные ошибки, с большими затруднениями решает задачи или не справляется с ними

### 5.4 Критерии оценки экзамена

Проставляемая в экзаменационную ведомость оценка соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе в соответствии со шкалой.

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса по курсу и одну задачу.

Один теоретический вопрос касается общих сведений по курсу и оценивается до 8 баллов в зависимости от полноты ответа.

Второй вопрос касается методов расчёта и оценивается до 12 баллов в зависимости от полноты ответа.

Полный ответ на вопрос по курсу должен включать:

- описательную часть (оценивается до 4 баллов);
- расчетную схему (оценивается до 3 баллов);
- расчетные зависимости с необходимыми пояснениями (оценивается до 5 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, расчетных схемах и расчетных зависимостях.

Экзаменационная задача оценивается до 20 баллов. Решение задачи должно включать расчётную схему и расчётные зависимости с пояснениями. Решение должно быть доведено до численного значения.

Основанием для простановки неполного балла являются непонимание сути задачи, ошибки в алгоритме решения и использованных зависимостях, отсутствие расчётной схемы, отсутствие числового решения.

Экзамен считается сдан, если сумма баллов, набранная студентом при сдаче экзамена составит не менее 15 баллов.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает подготовку к лекционным опросам, проработке материалов по темам опроса.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1.	Мигаль, В.Д. Методы технической диагностики автомобилей: учеб. пособие / В.Д. Мигаль, В.П. Мигаль.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017.-416 с.	Рекомендован в качестве учебного пособия для студентов вузов.	25

### **7.2 Дополнительная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1.	<b>Бржозовский, Б. М.</b> Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник / Б. М. Бржозовский, В. В. Мартынов, А. Г. Схиртладзе ; под ред. Б. М. Бржозовского. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 352с.	Рек. ГОУ ВПО МГТУ "Станкин" в качестве учебника для студентов вузов	2
2.	<b>Геращенко, В. В.</b> Методы и средства диагностирования и повышения эксплуатационных свойств автомобилей и их агрегатов : монография / В. В. Геращенко, Н. А. Коваленко, В. П. Лобах. - Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2017. - 170с.	Рекомендован в качестве учебного пособия для студентов вузов.	21

**7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

### **7.3.1 Методические рекомендации**

Устройство автомобилей. Методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика». Комар В.Л. – Могилев. Бел.- РОС. ун-т., 2020 (электронный вариант).

### **7.3.2 Информационные технологии**

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

**Тема 1.** Общие сведения об автомобиле. Общее устройство автомобиля.

**Тема 2.** Автомобильные двигатели. Кривошипно-шатунные и газораспределительные механизмы ДВС.

**Тема 3.** Смазочные системы, системы охлаждения ДВС. Системы питания двигателей с принудительным воспламенением. Системы выпуска и нейтрализации отработавших газов ДВС.

**Тема 4.** Трансмиссии автомобилей. Сцепления автомобилей.

**Тема 5.** Карданные передачи. Главные передачи и дифференциалы ведущих мостов, привод колес.

**Тема 6** Рулевое управление.

**Тема 7** Тормозное управление.

**Тема 8** Антиблокировочные и противобуксовые системы автомобилей.

**Тема 9** Подвески, мосты и колеса автомобилей.

**Тема 10** Мосты и оси автомобилей. Колесный двигатель.

**Тема 11** Несущая система и кузов автомобиля.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий кафедры «Основы проектирования машин» рег. № ПУЛ-4.409/01-20, рег. № ПУЛ-4.406/01-20, рег. № ПУЛ-4.803/07-20, рег. № ПУЛ-4.805/07-20.