

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)
Кафедра «Автомобили»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Змызгова Т.Р. /
«03» сентября 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
специализация "Автомобили и тракторы"**

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
специализация "Автомобильная техника в транспортных технологиях»**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2021

Рабочая программа учебной дисциплины: «Конструкция двигателей» составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета **Наземные транспортно-технологические средства** («Автомобили и тракторы» и «Автомобильная техника в транспортных технологиях») утвержденными для очной и заочной форм обучения «30» августа 2021 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автомобили» «02» сентября 2021 года, протокол № 1.

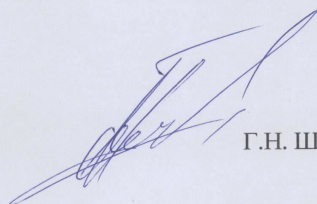
Рабочую программу составил доцент
доцент, кандидат технических наук



А.П. Петров

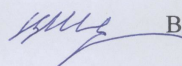
Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автомобили»
профессор, кандидат технических наук



Г.Н. Шпитко

Заведующий кафедрой «Автомобильный
транспорт» доцент, кандидат технических наук



В.Н. Шабуров

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности



И.В. Григоренко

1.Объём дисциплины

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	48	48
Лекции	16	16
Лабораторные работы	32	32
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	96	96
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	78	78
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	10	10
Лекции	4	4
Лабораторные работы	6	6
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	134	134
Контрольная работа	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	98	98
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Конструкция двигателей» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана подготовки специалистов и является обязательной. Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, приобретенных в средней школе, и в результате освоения предшествующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Термодинамика и теплотехника», «Технология конструкционных материалов».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Основы теории и динамики автомобильных и тракторных двигателей», «Теория автомобиля и трактора» и выполнения разделов курсового проекта по дисциплине «Конструирование и расчет автомобилей и тракторов».

3. Планируемые результаты обучения

Целью освоения дисциплины «Конструкция двигателей» является получение необходимых знаний и практических навыков, позволяющих на современном уровне владеть основами подбора и анализа конструкций узлов, механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания транспортных средств.

Задачами дисциплины являются изучение конструкций механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания, принципа их действия, получения практических навыков по сборке, разборке и регулировке механизмов и систем, самостоятельно анализировать конструкции двигателей с учетом современного уровня развития транспортных средств

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и их технологического оборудования (ПК-5) (для АТ)

-Способен к использованию знаний конструкции и элементной базы наземных транспортно-технологических средств и применяемого при обслуживании и ремонте оборудования (ПК-9) (для АТbТТ)

- способен к использованию знаний конструкции и элементной базы транспортно-технологических машин и комплексов и применяемого при обслуживании и ремонте оборудования (ПК-9).
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать физическую сущность функционирования узлов, механизмов и систем автомобильных двигателей; основы применения конструкции, компоновочные схемы и перспективы развития двигателей внутреннего сгорания (ПК-5, ПК-9);

- Уметь оценивать основные параметры двигателей и особенности конструкции их систем и механизмов, тенденции развития конструкций двигателей, анализировать влияние особенностей конструкции на эксплуатационные свойства автомобилей и тракторов (ПК-5, ПК-9).

- Владеть достижениями науки и практики в области конструкции автомобильных двигателей, знаниями о конструкциях, учитывая назначение подвижного состава и другие факторы (ПК-5).

4. Содержание дисциплины

4.1. Учебно-тематический план

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий			
			ОФО		ЗФО	
			Лек-ции	Лаб. работы	Лек-ции	Лаб. работы
Рубеж1	P1	Типы и рабочие процессы двигателей автомобилей и тракторов	1	5	1	-
	P2	Механизмы двигателей внутреннего сгорания	5	12,5	1	3
Рубежный контроль №1						
Рубеж2	P3	Системы двигателей внутреннего сгорания	5	8	1	3
	P4	Системы питания современных двигателей и их развитие	5	6,5	1	-
Рубежный контроль №2						
Всего:			16	32	4	6

4.2. Содержание лекционных занятий

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы	
			ОФО	ЗФО
P1	Типы и рабочие процессы двигателей автомобилей и тракторов	Введение. Предмет и содержание курса. Перспективы развития мирового и отечественного двигателестроения. Назначение двигателей и предъявляемые к ним требования. Двигатель и окружающая среда. Классификация двигателей.	0,5	1
		Общее устройство (механизмы и системы) и основные параметры ДВС. Рабочие процессы и циклы ДВС, их основные показатели, индикаторные диаграммы. Внешняя скоростная характеристика.	0,5	
P2	Механизмы двигателей внутреннего сгорания	Назначение и устройство кривошипно-шатунного механизма (КШМ). Неподвижные, подвижные детали КШМ. Поршневая группа. Коленчатый вал и маховик.	2,5	0,5
		Назначение и устройство газораспределительного механизма (ГРМ). Типы ГРМ. Фазы газораспределения, Приводы распределительных валов. Клапаны толкатели, штанги, рокеры, коромысла, регулировки теплового зазора.	2,5	0,5
P3	Системы двигателей внутреннего сгорания	Система смазки, её назначение и общее устройство. Масляные насосы и фильтры. Вентиляция картера. Система охлаждения двигателя, её назначение, принципиальная схема. Тепловой баланс двигателя.	2,5	0,5

		Классификация, элементы системы охлаждения. Вентиляторы, их приводы.		
P3	Системы двигателей внутреннего сгорания	Система питания карбюраторного двигателя: её назначение, принципиальная схема. Топливо, детонация, октановое число. Горючая смесь, коэффициент избытка воздуха, рабочая смесь. Характеристика простейшего и идеального карбюраторов. Дозирующие устройства. Системы питания дизелей. Дизельные топлива, цетановое число. Смесеобразование в дизелях. Элементы топливной системы дизеля: фильтры, топливоподкачивающий насос, топливный насос высокого давления, его устройство и работа.	2,5	0,5
P4	Системы питания современных двигателей и их развитие	Топливо для газоболонных автомобилей: сжимаемые и сжиженные газы. Преимущества и недостатки газового топлива. Газоболонные установки: баллоны для газа, газовый редуктор, вентили и клапаны. Основные требования техники безопасности. Системы питания с впрыском бензина. Преимущества, классификация. Принципиальные схемы. Устройство и работа топливного насоса, регулятора давления, форсунок, основных датчиков системы.	5	1

4.3. Лабораторные занятия

4.5. Лабораторные занятия				
Рубежи	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоем- ность, часы	
			ОФО	ЗФО
P1	Типы и рабочие процессы двигателей автомобилей и тракторов	Общее устройство и рабочие процессы поршневого двигателя внутреннего сгорания	5	-
P2	Механизмы двигателей внутреннего сгорания	Кривошипно-шатунный механизм	6	3
		Механизм газораспределения	6	
P3	Системы двигателей внутреннего сгорания	Рубежный контроль №1	0,5	3
		Системы питания карбюраторных двигателей	2	
P4	Системы питания современных двигателей и их развитие	Системы питания дизелей	6	-
		Системы питания газобаллонных автомобилей	2	
		Системы питания с впрыском бензина	4	
		Рубежный контроль №2	0,5	
Всего:			32	6

Рубежный контроль №1, проводится в пятом семестре на 4ом лабораторном занятии по темам P1, P2, а по темам P3,P4 при рубежном контроле №2 на 8 занятии в форме письменного тестирования

4.4. Контрольная работа (для обучающихся заочной формы обучения)

Контрольная работа посвящена анализу конструкции, принципа работы, классификации и значению основных параметров механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания. Контрольная работа выполняется на бумажном носителе, печатным или рукописным способом. Задание на выполнение контрольной работы по дисциплине «Конструкция двигателей», содержит ответы для конкретной марки автомобиля, указанной преподавателем индивидуально для каждого студента, на следующие вопросы:

1. Дать характеристику рассматриваемого двигателя.
2. Перечислить основные механизмы и системы двигателя, описать их назначение.
3. Указать к какому классу принадлежит двигатель (по смесеобразованию, воспламенению, роду топлива, конструктивным особенностям КШМ и ГРМ).
4. Описать рабочие процессы, протекающие в двигателе. При каких давлениях и температурах происходят процессы в двигателе. Изобразить индикаторную диаграмму рассматриваемого типа двигателя.
5. Изобразить внешнюю скоростную характеристику двигателя.
6. Изобразить разрез цилиндра двигателя и указать на нем диаметр цилиндра, ход поршня, обозначить объемы (полный, рабочий, камеры сгорания).

7.Каковы литраж и степень сжатия рассматриваемого двигателя, как они определяются?

8.Перечислить подвижные детали кривошипно-шатунного механизма и дать схему коленчатого вала.

9.Указать тип, изобразить схему механизма газораспределения и диаграмму фаз газораспределения.

10.Для чего в газораспределительном механизме предусмотрен тепловой зазор?

11.Тип и основные части системы охлаждения. Как обеспечивается поддержание оптимального температурного режима двигателя.

12.Как приводится в действие вентилятор системы охлаждения?

13.Дать описание устройства, принципа действия системы смазки и схемы с указанием типа фильтров и расположения клапанов.

14.Назначение системы питания, основные части и принципиальная схема. Применяемое топливо, его характеристика, состав горючей смеси.

15.Какие элементы системы питания участвуют в образовании горючей смеси по количеству, составу, времени подачи.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Для текущего контроля успеваемости для очной формы обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для очной ФО), подготовку к зачету, выполнение контрольной работы (для заочной ФО).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. часов	
	60	92
Самостоятельное изучение тем дисциплины:		
Механизмы двигателей повышенной мощности	2	-
Современные системы охлаждения двигателей	16	20
Системы питания с впрыском бензина	20	30
Современные системы питания дизелей	12	20
Особенности конструкции роторно-поршневых двигателей	2	6
Двигатели с наддувом	6	10
Газодизели	2	6
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждую лабораторную работу)	14	6
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Выполнение контрольной работы	-	18
Подготовка к зачету	18	18
Всего:	96	134

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения).
3. Отчеты студентов по лабораторным работам.
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
5. Банк тестовых заданий к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине (для очной формы обучения)

Текущий контроль проводится в виде контроля посещения лекций, выполнения лабораторных работ:

- посещение лекций – до 8 баллов (по 1 балл за лекцию);
- выполнение лабораторных занятий – до 14 баллов (по 2 балла за лабораторные занятия)

Рубежные контроли проводятся на лабораторных занятиях в форме письменного тестирования:

Рубежный контроль № 1 – до 22 баллов;

Рубежный контроль № 2 – до 26 баллов;

Зачет – до 30 баллов.

Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и выполнить все лабораторные работы и контрольную работу (для заочной формы обучения).

Для получения «автоматического» зачета необходимо набрать в течение семестра не менее 61 балла.

По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на занятиях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры «Автомобили».

В случае если к промежуточной аттестации (зачету) не выполнены все задания и набрана сумма менее 50 баллов, то студенту необходимо выполнить дополнительные задания до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.

Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):

- выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – 2 балла;

- написание реферата по пропущенной тематике занятия, максимальное количество баллов – 20 баллов.

Прохождение рубежного контроля баллы в зависимости от рубежа.

Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

Критерии пересчета баллов в традиционную оценку:

60 и менее баллов – неудовлетворительно; не зачтено.

61...73 – удовлетворительно; зачтено.

74...90 – хорошо; зачтено.

91...100 – отлично; зачтено.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и зачет проводятся в форме письменного тестирования. Реализуется принцип выбора одного правильного ответа.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 состоят из 22 вопросов, для рубежного контроля № 2 - из 26 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачетный тест состоит из 30 вопросов. Количество баллов по результатам зачета соответствует количеству правильных ответов студента на вопросы теста. Время, отводимое студенту на экзаменационный тест, составляет 1 астрономический час, каждый вопрос оценивается в 1 балл.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Пример тестового задания рубежного контроля № 1

Рабочий объем цилиндра – это:

- а) объем цилиндра над поршнем, находящимся в нижней мертвой точке;*
- б) объем цилиндра, заключенный между нижней и верхней мертвыми точками;*
- в) объем цилиндра над поршнем, находящимся в верхней мертвой точке.*

Пример тестового задания рубежного контроля № 2

Чем регулируют количество впрыскиваемого топлива (цикловую подачу) в системе питания дизеля (ЯМЗ, КамАЗ)?

- а) поворотом плунжера (гильзы).*
- б) подъемом или опусканием плунжера.*
- в) увеличением силы предварительного сжатия пружины форсунки.*

Пример тестового задания зачета

Давление в масляной магистрали ограничивается:

- 3. подачи масла насосом;*
- 4. перепускным клапаном фильтра;*
- 3. редукционным клапаном*

Список вопросов к зачету (для заочной формы обучения)

- 1. Классификация двигателей внутреннего сгорания..
- 2. Принцип действия карбюраторных двигателей.
- 3. Принцип действия дизельных двигателей.
- 4. Объясните работу 2х тактных двигателей.
- 5. Дать определение: рабочий ход, степень сжатия и литраж двигателя.
- 6. Объясните устройство и работу кривошипношатунного механизма.
- 7. Объясните устройство и работу газораспределительного механизма.
- 8. Устройство и принцип действия системы охлаждения.
- 9. Устройство и принцип действия системы смазки.
- 10. Классификация и назначение системы питания двигателя.
- 11. Объясните устройство и работу системы питания карбюраторного двигателя.
- 12. Устройство и принцип действия системы питания дизельного двигателя.

13. Особенности системы питания бензиновых двигателей с впрыском топлива.
14. В чем отличие реального карбюратора от простейшего.
15. Особенности системы питания бензиновых двигателей с газобаллонным оборудованием.
16. Объясните устройство и работу системы питания с впрыском топлива.
17. Объясните работу 4х тактных двигателей.
18. Назначение и режимы работы системы охлаждения двигателя.
19. Основные элементы системы смазки и типы фильтров.
20. Диаграмма фаз газораспределения.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. Основная и дополнительная учебная литература

7.1. Основная учебная литература

1. Вахламов В.К. Автомобили: Основы конструкции. 4-е изд. – М. Издательский центр «Академия», 2008. – 529 с. – Доступ из ЭБС «Znanium.com».
2. Иванов А.М. Основы конструкции автомобиля. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулем». 2007. – 336с.: ил

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Автомобиль (основы конструкции) /Н. Н. Вишняков и др. - М.: Машиностроение, 1986. - 304с.
2. Михайловский Е.В. и др. Устройство автомобиля. - М.: Машиностроение, 1987. - 352с.

7.3 Периодические издания

1. Журнал «Автомобильный транспорт».
2. Журнал «Автомобильная промышленность».

7.4. Методическая литература

1. Петров А.П. МУ к выполнению лабораторных работ «Ижекторные системы питания бензиновых двигателей» по курсу "Конструкция автомобилей и тракторов" для специальностей 190201. Курган: КГУ, 2005.- 47с.
2. Конструкция автомобиля. МУ к выполнению самостоятельной и контрольной работы по дисциплинам «Автомобили», «Конструкция автомобилей и тракторов», «Конструкция двигателей», «Основы конструкции автотранспортных средств», «Техника транспорта» для студентов заочной формы обучения специальностей 190201, 190601, 190701, 190702/ С.С. Гулезов, А.П. Петров и др. – Курган: КГУ, 2011. - 20с.

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

1. Зайцев А.В., Сергеев А.Л. «Система питания газобаллонных автомобилей». МУ к выполнению лабораторных занятий для студентов специальностей 190109.65, направления 190600.62, 190700.- Курган: КГУ, 2014. - 14с.
2. Тверсков Б.М. «ЭСУД (электронная система управления двигателем)». МУ к изучению электронной системы управления двигателем для студентов специальностей 190109, 190201 и направления подготовки 190600.62. - Курган: КГУ, 2013. - 46с.
3. Комплект плакатов, макетов, стендов, узлов и агрегатов по конструкции двигателя.

9. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	https://www.autoezda.com/-dvglo.html	Устройство современного двигателя.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ»

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
специализация "Автомобили и тракторы"**

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
специализация "Автомобильная техника в транспортных технологиях»**

Формы обучения: **очная, заочная**

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ 144 (академических часа)

Семестр: 5 (очная форма обучения), 5 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Обзор конструкций двигателей внутреннего сгорания. Перспективное направление развития конструкций, изучение механизмов и систем двигателей. Современная стратегия развития современных двигателей.