

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
А. И. Елкин  
« 30 » 08 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«УСТРОЙСТВО И РАБОТА СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН»**

направление подготовки / специальность

13.03.03 – энергетическое машиностроение

направленность (профиль) подготовки

Двигатели внутреннего сгорания

г. Владимир

Год  
2022

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины «Устройство силовых агрегатов транспортных машин» является:** формирование у студентов профессиональных знаний и навыков о двигателях внутреннего сгорания, принципах работы и устройстве основных механизмов и систем, основах технического обслуживания и ремонта.

**Задачи дисциплины:** изучение студентами назначения, устройства и принципа действия различных агрегатов, механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания, приобретение знаний и навыков о периодичности проведения работ по техническому обслуживанию систем двигателей. Формирование навыков по поиску основных неисправностей в двигателях внутреннего сгорания.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Устройство силовых агрегатов транспортных машин» относится к вариативной части учебного плана и читается в первом семестре.

Для успешного изучения курса студенты должны быть знакомы с основными положениями следующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Высшая математика».

Знания, полученные при изучении дисциплины необходимы для изучения последующих дисциплин профессиональной подготовки, таких как «Теория рабочих процессов поршневых двигателей», «Динамика двигателей», «Системы двигателей», «Конструирование двигателей».

В учебном плане предусмотрены виды учебной работы: теоретические лекции и лабораторные работы, ориентированные на получение знаний и практических навыков в части устройства и обслуживания двигателей внутреннего сгорания, а также самостоятельная работа студентов, направленная на закрепление знаний об устройстве механизмов и систем двигателей.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
1	2	3	4
ПК-2. Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	<p>ПК-2.1. Знает основные закономерности техногенного воздействия на окружающую среду, устройство, принцип действия, кинематику и динамику поршневых двигателей внутреннего сгорания при создании объектов энергетического машиностроения.</p> <p>ПК-2.2. Умеет принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения.</p> <p>ПК-2.3. Владеет простейшими методиками расчета основных</p>	<p><b>Знает</b> устройство, принцип действия, кинематику поршневых двигателей внутреннего сгорания при создании объектов энергетического машиностроения.</p> <p><b>Умеет</b> принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения.</p> <p><b>Владеет</b> простейшими методиками расчета основных элементов энергетического оборудования, деталей и</p>	Тестовые вопросы



	элементов энергетического оборудования, деталей и узлов их для принятия обоснованного технического решения при создании объектов энергетического машиностроения	узлов их для принятия обоснованного технического решения при создании объектов энергетического машиностроения	
--	---	---	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц, 216 часов;

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. История создания двигателя внутреннего сгорания. Классификация ДВС.	1	1	2	-	-	-	10	
2	Принцип действия и показатели двигателей внутреннего сгорания.	1	2-3	4	-	-	-	12	
3	Кривошипно-шатунный механизм. Корпусные детали.	1	4-5	4	-	2	2	12	Рейтинг-контроль № 1
4	Механизм газораспределения	1	6-7	4		2	4	12	
5	Система смазки	1	8	2		2	2	14	
6	Система охлаждения	1	9-10	4	-	2	2	14	
7	Система топливоподачи бензиновых ДВС	1	11-12	4	-	2	4	12	Рейтинг-контроль № 2
8	Система топливоподачи дизелей	1	13-14	4	-	2	2	12	
9	Система топливоподачи газовых двигателей	1	15	2	-	2	2	14	
10	Система зажигания	1	16	2	-	2	4	14	
11	Альтернативные двигатели. Роторно-поршневой двигатель. Двигатель Стирлинга. Перспективы электросиловых установок на транспорте.	1	17-18	4	-	2	4	36	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 1 семестр:					36		18	162	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине			216	36		18		162	Зачет



## **Содержание лекционных занятий по дисциплине**

**Раздел 1 - Введение.** Цели и задачи дисциплины. История создания двигателя внутреннего сгорания. Классификация ДВС.

Содержание темы.

Введение. Место и задачи дисциплины в ОПОП. История создания и этапы развития ДВС. Люди, внесшие вклад в развитие ДВС: Этьен Ленуар, Альфонс Бо де Роша, Николаус Отто, Готлиб Даймлер, Карл Бенц, Рудольф Дизель, Густав Тринклер, Василий Гринивецкий. Классификация ДВС по способу приготовления смеси и воспламенению, охлаждению, расположению цилиндров, двух- и четырехтактному циклу.

**Раздел 2 - Принцип действия и показатели двигателей внутреннего сгорания.**

Содержание темы.

Основные термины и определения: назначение ДВС, рабочий цикл, порядок процессов, верхняя и нижняя мертвые точки, ход поршня, такт, рабочий и полный объем цилиндра и двигателя, камера сгорания, степень сжатия. Величины степени сжатия для различных ДВС. Принцип действия четырехтактного двигателя. Порядок работы цилиндров. Индикаторная диаграмма. Понятие мощности, крутящего момента и расход топлива ДВС.

**Раздел 3 - Кривошипно-шатунный механизм. Корпусные детали.**

Содержание темы.

Назначение КШМ. Устройство поршня, основные элементы, форма юбки. Поршневой палец, форма, типы крепления. Поршневые кольца, назначение, виды, принцип действия. Устройство шатуна, назначение, прямой и косой разъем, прицепной шатун. Устройство коленчатого вала, состав элементов. Вкладыши и упорные полукольца. Виды блоков цилиндров: рядный, V-образный, оппозитный, звездообразный, VR- и W-образный. Головки блока цилиндров. Мокрые и сухие гильзы цилиндров. Поддон картера.

**Раздел 4 - Механизм газораспределения.**

Содержание темы.

Назначение ГРМ. Состав основных деталей. Фазы газораспределения. Классификация ГРМ по расположению и способу привода распределительного вала, количеству клапанов на цилиндр. Распределительный вал, назначение, устройство. Клапанный механизм: клапан, пружины, направляющие клапана, толкатель, маслосъемные колпачки, седло. Охлаждение и крепление клапана. Тепловой зазор, назначение, способы проверки регулировки. Привод распределительного вала цепью, ремнем, зубчатой передачей. Назначение и принцип действия механизмов изменения фаз газораспределения.

**Раздел 5 - Система смазки.**

Содержание темы.

Назначение системы смазки. Основные элементы. Классификация по способу подачи масла и эффективности очистки. Масляные насосы, назначение, принцип действия, виды: шестеренчатые с внутренним и наружным зацеплением, роторные. Клапаны системы смазки, назначение, устройство: редукционный, перепускной, противодренажный, предохранительный. Масляные фильтры, назначение, классификация по виду задерживаемых частиц, месту установки, принципу действия. Охлаждение масла: масляный радиатор, обребнение поддонов. Моторные масла, виды, основы классификации, периодичность замены.

**Раздел 6 - Система охлаждения.**

Содержание темы.

Назначение системы охлаждения. Общее устройство жидкостной системы охлаждения. Устройство и назначение термостата. Жидкостный насос, устройство, способы привода. Радиаторы двигателя и печки, устройство, назначение, особенности эксплуатации.



Расширительный бачок, способы подключения: тупиковое и проточное. Пробка радиатора (расширительного бачка) с паровоздушным клапаном. Вентилятор, назначение, способы привода. Охлаждающие жидкости, виды, основы классификации, периодичность и особенности замены. Воздушное охлаждение. Обработка цилиндров и головок. Дефлектирование воздушных потоков. Преимущества и недостатки воздушных и жидкостных систем.

### **Раздел 7 - Система топливоподачи бензиновых ДВС.**

Содержание темы.

Назначение системы топливоподачи. Понятия: горючая смесь, коэффициент избытка воздуха, теоретически необходимое количество воздуха для полного сгорания. Принципиальная схема системы питания бензинового двигателя. Основы устройства карбюратора и принцип работы его систем. Главная дозирующая и система холостого хода, ускорительный насос. Классификация систем впрыска: центральный, распределенный, непосредственный. История развития систем впрыска бензина. Принципиальная схема системы L-Jetronic. Расходомеры воздуха: лопастной и анемометрический. Топливный насос (модуль), устройство и принцип действия. Виды электромагнитных форсунок, характеристики распыливания топлива. Датчик кислорода. Понятие обратной коррекции. Назначение и принцип действия нейтрализатора отработавших газов.

### **Раздел 8 - Система топливоподачи дизелей.**

Назначение системы топливоподачи. Особенности смесеобразования и сгорания в дизеле. Схема системы топливоподачи в дизеле. Классификация систем впрыска. Устройство и виды ТНВД: рядный, распределительный, индивидуальный. Плунжерная пара, принцип действия и регулирования подачи. Регулятор частоты вращения, назначение. Форсунки: механическая, электрогидравлическая, пьезоэлектрическая, насос форсунка. Понятие о системе Common Rail.

### **Раздел 9 - Система топливоподачи газовых двигателей.**

Содержание темы.

Назначение системы подачи газа. Классификация систем по видам подаваемого газа: сжатый и сжиженный, преимущества и недостатки. Перспективы использования газового топлива. Общая схема системы подачи газа. Виды и устройство баллонов, рабочее давление, особенности мест размещения на транспортном средстве. Газовый редуктор, устройство, назначение. Газовые форсунки.

### **Раздел 10 - Система зажигания.**

Содержание темы.

Назначение и классификация систем зажигания. Компоненты системы. Схема и принцип действия контактной системы зажигания. Катушка зажигания, виды, принцип действия. Прерыватель, конденсатор, распределитель. Регуляторы угла опережения зажигания. Свечи зажигания, устройство, типы свечей. Понятие о калильном числе.

### **Раздел 11 - Альтернативные двигатели.**

Содержание темы.

Роторно-поршневой двигатель Ванкеля. История создания, принцип действия. Основные детали: корпус, ротор, коленчатый вал, апексы. Особенности системы смазки, форсунки для впрыска масла. Свечи зажигания. Преимущества и недостатки в сравнении с поршневыми ДВС. Двигатель Стирлинга, принцип действия. Цикл Стирлинга, эффективность внешнего подвода теплоты. Особенности регулирования мощности в двигателях с внешним сгоранием.



Преимущества и недостатки в сравнении с ДВС. Перспективы и проблемы использования электросиловых установок на транспорте.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

#### **Раздел 3 - Кривошипно-шатунный механизм. Корпусные детали.**

Устройство КШМ. Поршень, поршневой палец, поршневые кольца, шатун. Устройство коленчатого вала, вкладыши и упорные полукольца, способы крепления. Виды блоков цилиндров: рядный, V-образный, оппозитный, звездообразный, VR- и W-образный. Головки блока цилиндров. Мокрые и сухие гильзы цилиндров. Поддон картера.

#### **Раздел 4 - Механизм газораспределения.**

Устройство ГРМ. Распределительный вал. Клапанный механизм: клапан, пружины, направляющие клапана, толкатель, маслосъемные колпачки, седло. Привод распределительного вала цепью, ремнем, зубчатой передачей. Практическая демонстрация принципа действия механизмов изменения фаз газораспределения. Регулирование теплового зазора на макетах ДВС.

#### **Раздел 5 - Система смазки.**

Устройство системы смазки. Масляные насосы: шестеренчатые с внутренним и наружным зацеплением, роторные. Клапаны системы смазки: редукционный, перепускной, противодренажный, предохранительный. Масляный радиатор. Масляные фильтры, внутреннее устройство. Практические приемы и инструменты для замены масляных фильтров. Центробежный маслоочиститель.

#### **Раздел 6 - Система охлаждения.**

Устройство жидкостной системы охлаждения. Жидкостный насос, термостат, радиаторы двигателя и печки, расширительный бачок, пробка радиатора (расширительного бачка) с паровоздушным клапаном, вентилятор. Особенности замены охлаждающей жидкости. Воздушное охлаждение. Обревание цилиндров и головок, дефлекторы воздушных потоков, вентилятор системы воздушного охлаждения.

#### **Раздел 7 - Система топливоподачи бензиновых ДВС.**

Устройство системы топливоподачи бензиновых ДВС. Общая компоновка и компоненты систем центрального, распределенного и непосредственного впрыска топлива. Расходомеры воздуха, топливный насос, электромагнитные форсунки, датчик кислорода, нейтрализатор отработавших газов.

#### **Раздел 8 - Система топливоподачи дизелей.**

Устройство системы топливоподачи дизелей. Общая компоновка и компоненты систем непосредственного впрыска. Топливный насос высокого давления, плунжерная пара, регулятор частоты вращения, форсунки. Компоненты системы Common Rail.

#### **Раздел 9 - Система топливоподачи газовых двигателей.**

Устройство системы топливоподачи газовых двигателей. Транспортные газовые баллоны, газовый редуктор, газовые форсунки, блоки управления.

#### **Раздел 10 - Система зажигания.**

Устройство систем зажигания. Компоненты системы. Катушка зажигания, прерыватель, конденсатор, распределитель, регуляторы угла опережения зажигания, свечи зажигания, высоковольтные провода.



## Раздел 11 - Альтернативные двигатели.

Устройство роторно-поршневого двигателя Ванкеля. Корпус, ротор, коленчатый вал, аперксы, форсунки для впрыска масла, свечи зажигания. Двигатель Стирлинга. Практический запуск действующего макета.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

**5.1. Текущий контроль успеваемости** осуществляется в виде рейтинг-контролей, посредством развернутых ответов на вопросы:

#### **- рейтинг-контроль №1:**

1. История создания поршневых ДВС.
2. Принцип действия бензинового ДВС, особенности его смесеобразования.
3. Принцип действия дизеля, особенности его смесеобразования.
4. Степень сжатия. Значения степени сжатия в бензиновых двигателях и дизелях, чем определяется и от чего зависит.
5. Основные определения: рабочий объем цилиндра, объем камеры сгорания, полный объем цилиндра, ход поршня, такт, рабочий цикл двигателя.
6. Индикаторная диаграмма двигателя. Характерные линии, точки. Процессы, происходящие за рабочий цикл двигателя.
7. Процессы, составляющие рабочий цикл 4-х тактного ДВС, их названия, назначение, порядок чередования, описание.
8. Классификация ДВС по типу смесеобразования. Их преимущества и недостатки.
9. Чем определяются минимальные и максимальные значения степени сжатия в бензиновых двигателях и дизелях?
10. Назначение КШМ. Виды КШМ. Основные детали.
11. Поршень. Устройство, назначение основных элементов. Оваллизация и профилирование юбки поршня.
12. Компрессионные кольца, назначение, условия работы, тип, конструктивные особенности.
13. Маслосъемные кольца, назначение, условия работы, тип, конструктивные особенности.
14. Поршневой палец, назначение, условия работы, тип, конструктивные особенности.
15. Шатун. Устройство, способы крепления шатунных вкладышей.
16. Коленчатый вал. Виды и устройство, способы фиксации от осевых перемещений.
17. Сухие и мокрые гильзы. Их принципиальные отличия, способы центрирования и уплотнения мокрых гильз.

#### **- рейтинг-контроль №2:**

1. Система смазки, назначение, классификация. Принципиальная схема системы смазки, путь масла.
2. Масляный насосы. Виды, назначение, принцип действия, особенности устройства.
3. Центрифуга, назначение, тип, принцип действия, особенности устройства.
4. Система вентиляции картера, назначение, типы, конструктивные схемы, принцип действия.
5. Система охлаждения, назначение, классификация.
6. Жидкостная система охлаждения, Общая схема системы, преимущества и недостатки.
7. Воздушная система охлаждения, Общая схема системы, преимущества и недостатки.
8. Термостат, назначение, типы, устройство.



9. Назначение малого и большого круга циркуляции жидкости, схема системы.
10. Радиатор, назначение, типы, материал, устройство.
11. Вентилятор, назначение, преимущества и недостатки различных приводов вентиляторов.
12. Жидкостный насос, назначение, тип, привод, уплотнение.
13. Закрытая система жидкостного охлаждения, преимущества, способ организации.
14. Воздушная система охлаждения. Принцип работы, назначение дефлекторов.
15. Система топливоподачи бензинового двигателя, назначение, принцип действия.
16. Топливный насос бензинового двигателя, назначение, тип, принцип действия.
17. Топливные форсунки бензинового двигателя, назначение, тип, принцип действия.

**- рейтинг-контроль №3:**

1. Система топливоподачи дизеля, назначение, принцип действия.
2. ТНВД дизеля, назначение, виды, принцип действия.
3. Топливные форсунки дизеля, назначение, виды, принцип действия.
4. Плунжерная пара, назначение, принцип действия, способы регулирования цикловой подачи.
5. Регулятор частоты вращения дизеля. Назначение, принцип действия.
6. Система впрыска Common Rail. Принцип действия, основное отличие от традиционных систем подачи дизельного топлива.
7. Система топливоподачи газового двигателя, назначение, принцип действия.
8. Виды систем топливоподачи газа. Преимущества и недостатки различных систем.
9. Устройство газовых баллонов для сжатого и сжиженного газов. Рабочее давление, условия эксплуатации и размещения на транспортном средстве.
10. Роторно-поршневой двигатель. Принцип действия, преимущества и недостатки в сравнении с поршневым ДВС.
11. Роторно-поршневой двигатель. Особенности устройства. Система смазки двигателя.
12. Двигатель «Стирлинга». Принцип действия, цикл Стирлинга. Особенности эксплуатации на транспортном средстве.
13. Перспективы и проблемы применения электросиловых агрегатов в транспортных средствах.
14. Система зажигания. Назначение. Схема контактной системы зажигания.
15. Распределитель, коммутатор системы зажигания. Назначение, принцип действия.
16. Свечи зажигания. Назначение, устройство, виды. Калильное число.
17. Катушка зажигания. Устройство, принцип действия. Назначение конденсатора.

**5.2. Промежуточная аттестация** по итогам освоения дисциплины (Зачет).

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации:

1. История создания поршневых ДВС.
2. Принцип действия бензинового ДВС, особенности его смесеобразования.
3. Принцип действия дизеля, особенности его смесеобразования.
4. Степень сжатия. Значения степени сжатия в бензиновых двигателях и дизелях, чем определяется и от чего зависит.
5. Основные определения: рабочий объем цилиндра, объем камеры сгорания, полный объем цилиндра, ход поршня, такт, рабочий цикл двигателя.
6. Индикаторная диаграмма двигателя. Характерные линии, точки. Процессы, происходящие за рабочий цикл двигателя.
7. Процессы, составляющие рабочий цикл 4-х тактного ДВС, их названия, назначение, порядок чередования, описание.
8. Классификация ДВС по типу смесеобразования. Их преимущества и недостатки.
9. Чем определяются минимальные и максимальные значения степени сжатия в бензиновых двигателях и дизелях?
10. Назначение КШМ. Виды КШМ. Основные детали.



11. Поршень. Устройство, назначение основных элементов. Овальная и профилированная юбка поршня.
12. Компрессионные кольца, назначение, условия работы, тип, конструктивные особенности.
13. Маслосъемные кольца, назначение, условия работы, тип, конструктивные особенности.
14. Поршневой палец, назначение, условия работы, тип, конструктивные особенности.
15. Шатун. Устройство, способы крепления шатунных вкладышей.
16. Коленчатый вал. Виды и устройство, способы фиксации от осевых перемещений.
17. Сухие и мокрые гильзы. Их принципиальные отличия, способы центрирования и уплотнения мокрых гильз.
18. Система смазки, назначение, классификация. Принципиальная схема системы смазки, путь масла.
19. Масляный насос. Виды, назначение, принцип действия, особенности устройства.
20. Центрифуга, назначение, тип, принцип действия, особенности устройства.
21. Система вентиляции картера, назначение, типы, конструктивные схемы, принцип действия.
22. Система охлаждения, назначение, классификация.
23. Жидкостная система охлаждения, Общая схема системы, преимущества и недостатки.
24. Воздушная система охлаждения, Общая схема системы, преимущества и недостатки.
25. Термостат, назначение, типы, устройство.
26. Назначение малого и большого круга циркуляции жидкости, схема системы.
27. Радиатор, назначение, типы, материал, устройство.
28. Вентилятор, назначение, преимущества и недостатки различных приводов вентиляторов.
29. Жидкостный насос, назначение, тип, привод, уплотнение.
30. Закрытая система жидкостного охлаждения, преимущества, способ организации.
31. Воздушная система охлаждения. Принцип работы, назначение дефлекторов.
32. Система топливоподачи бензинового двигателя, назначение, принцип действия.
33. Топливный насос бензинового двигателя, назначение, тип, принцип действия.
34. Топливные форсунки бензинового двигателя, назначение, тип, принцип действия.
35. Система топливоподачи дизеля, назначение, принцип действия.
36. ТНВД дизеля, назначение, виды, принцип действия.
37. Топливные форсунки дизеля, назначение, виды, принцип действия.
38. Плунжерная пара, назначение, принцип действия, способы регулирования цикловой подачи.
39. Регулятор частоты вращения дизеля. Назначение, принцип действия.
40. Система впрыска Common Rail. Принцип действия, основное отличие от традиционных систем подачи дизельного топлива.
41. Система топливоподачи газового двигателя, назначение, принцип действия.
42. Виды систем топливоподачи газа. Преимущества и недостатки различных систем.
43. Устройство газовых баллонов для сжатого и сжиженного газов. Рабочее давление, условия эксплуатации и размещения на транспортном средстве.
44. Роторно-поршневой двигатель. Принцип действия, преимущества и недостатки в сравнении с поршневым ДВС.
45. Роторно-поршневой двигатель. Особенности устройства. Система смазки двигателя.
46. Двигатель «Стирлинга». Принцип действия, цикл Стирлинга. Особенности эксплуатации на транспортном средстве.
47. Перспективы и проблемы применения электросиловых агрегатов в транспортных средствах.
48. Система зажигания. Назначение. Схема контактной системы зажигания.
49. Распределитель, коммутатор системы зажигания. Назначение, принцип действия.



50. Свечи зажигания. Назначение, устройство, виды. Калильное число.

51. Катушка зажигания. Устройство, принцип действия. Назначение конденсатора.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Перечень тем для самостоятельной проработки:

1. История развития ДВС
2. Принцип действия бензинового ДВС, особенности его смесеобразования.
3. Принцип действия дизеля, особенности его смесеобразования.
4. Основные определения: рабочий объем цилиндра, объем камеры сгорания, полный объем цилиндра, ход поршня, такт, рабочий цикл двигателя.
5. Индикаторная диаграмма двигателя. Характерные линии, точки. Процессы, происходящие за рабочий цикл двигателя.
6. Процессы, составляющие рабочий цикл 4-х тактного ДВС, их названия, назначение, порядок чередования, описание.
7. Назначение КШМ. Виды КШМ. Основные детали.
8. Поршень. Устройство, назначение основных элементов. Овальная и профилированная юбка поршня.
9. Компрессионные кольца, назначение, условия работы, тип, конструктивные особенности.
10. Маслосъемные кольца, назначение, условия работы, тип, конструктивные особенности.
11. Поршневой палец, назначение, условия работы, тип, конструктивные особенности.
12. Шатун. Устройство, способы крепления шатунных вкладышей.
13. Коленчатый вал. Виды и устройство, способы фиксации от осевых перемещений.
14. Система смазки, назначение, классификация. Принципиальная схема системы смазки, путь масла.
15. Масляный насос. Виды, назначение, принцип действия, особенности устройства.
16. Система вентиляции картера, назначение, типы, конструктивные схемы, принцип действия.
17. Жидкостная система охлаждения, Общая схема системы, преимущества и недостатки.
18. Воздушная система охлаждения, Общая схема системы, преимущества и недостатки.
19. Система топливоподачи бензинового двигателя, назначение, принцип действия.
20. Топливные форсунки бензинового двигателя, назначение, тип, принцип действия.
21. Система топливоподачи дизеля, назначение, принцип действия.
22. ТНВД дизеля, назначение, виды, принцип действия.
23. Топливные форсунки дизеля, назначение, виды, принцип действия.
24. Плунжерная пара, назначение, принцип действия, способы регулирования цикловой подачи.
25. Система впрыска Common Rail. Принцип действия, основное отличие от традиционных систем подачи дизельного топлива.
26. Виды систем топливоподачи газа. Преимущества и недостатки различных систем.
27. Устройство газовых баллонов для сжатого и сжиженного газов. Рабочее давление, условия эксплуатации и размещения на транспортном средстве.
28. Роторно-поршневой двигатель. Принцип действия, преимущества и недостатки в сравнении с поршневым ДВС.
29. Роторно-поршневой двигатель. Особенности устройства. Система смазки двигателя.
30. Двигатель «Стирлинга». Принцип действия, цикл Стирлинга. Особенности эксплуатации на транспортном средстве.
31. Перспективы и проблемы применения электросиловых агрегатов в транспортных средствах.
32. Система зажигания.
33. Свечи зажигания. Назначение, устройство, виды. Калильное число.



Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
1	2	3	
Основная литература			
1. Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели : учебное пособие / А. В. Костенко, А. В. Петров, Е. А. Степанова [и др.]. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3997-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130160">https://e.lanbook.com/book/130160</a>	2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/130160">https://e.lanbook.com/book/130160</a>	
2. Карташевич, А. Н. Тракторы и автомобили. Конструкция : учебное пособие / А. Н. Карташевич, О. В. Понталев, А. В. Гордеенко. — Минск : Новое знание, 2013. — 313 с. — ISBN 978-985-475-571-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/43877">https://e.lanbook.com/book/43877</a>	2013	<a href="https://e.lanbook.com/book/43877">https://e.lanbook.com/book/43877</a>	
3. Устройство и работа поршневых ДВС : учеб. пособие / У82 авт.-сост.: В.М. Басуров, В.С.Клевцов ; Владим. Гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. — Владимир : Изд-во ВлГУ, 2020. — 131 с. ISBN 978-5-9984-0947-9 — URL: <a href="http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/8426">http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/8426</a>	2020	<a href="http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/8426">http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/8426</a> 6	
Дополнительная литература			
1. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей : учебное пособие / Н. А. Коваленко. — Минск : Новое знание, 2014. — 229 с. — ISBN 978-985-475-757-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64772">https://e.lanbook.com/book/64772</a>	2014	<a href="https://e.lanbook.com/book/64772">https://e.lanbook.com/book/64772</a>	

### 6.2. Периодические издания

Перечень научно-технических журналов:

1. Журнал «Тракторы и сельхозмашины».
2. Технический журнал «Автомобильная промышленность».
3. «Мир транспорта и технологических машин».

### 6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://znaniium.com/>
2. <http://e.lanbook.com/>
3. <http://www.nelbook.ru>
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.codenet.ru/>
6. <http://www.helloworld.ru/>
7. <http://www.biblioclub.ru/>



## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины «Устройство силовых агрегатов транспортных машин» имеются помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях: 301-2.

Лабораторные занятия проводятся в аудиториях: 101-4, 103-4.

Рабочую программу составил доцент кафедры ТДиЭУ, к.т.н., Игнатов М.С.

  
(подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) специалист по сертификации АО «Камешковский механический завод», Владимирская область, г. Камешково, д.т.н. Кульчицкий А.Р.

  
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТДиЭУ

Протокол № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ТДиЭУ, к.т.н., доцент Абаляев А.Ю.

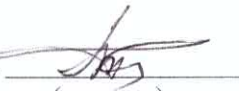
  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Протокол № 1 от 30.08.22 года

Председатель комиссии зав. кафедрой ТДиЭУ, д.т.н., профессор Гоц А.Н.

  
(подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УСТРОЙСТВО СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ  
ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН»**

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой ТДиЭУ, к.т.н., доцент Абляев А.Ю. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой ТДиЭУ, к.т.н., доцент Абляев А.Ю. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой ТДиЭУ, к.т.н., доцент Абляев А.Ю. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой ТДиЭУ, к.т.н., доцент Абляев А.Ю. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой ТДиЭУ, к.т.н., доцент Абляев А.Ю. \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочую программу дисциплины

«Устройство силовых агрегатов транспортных машин»

образовательной программы направления подготовки 13.03.03 - «Энергетическое  
машиностроение», направленность: Двигатели внутреннего сгорания

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись*

*ФИО*



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
«УСТРОЙСТВО СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН»**

(наименование дисциплины)

<b>Направление подготовки (специальность)</b>	<b>13.03.03 - «Энергетическое машиностроение»</b>
<b>Направленность (профиль) подготовки</b>	<b>Двигатели внутреннего сгорания</b>
<b>Цель освоения дисциплины</b>	Целью преподавания дисциплины «Устройство и работа силовых агрегатов транспортных машин» является формирование у студентов профессиональных знаний и навыков о двигателях внутреннего сгорания, принципах работы и устройстве основных механизмов и систем, основах технического обслуживания и ремонта.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	6 зачетных единиц, 216 часов
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет
<b>Краткое содержание дисциплины:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение. История создания двигателя внутреннего сгорания. Классификация ДВС.</li> <li>2. Принцип действия и показатели двигателей внутреннего сгорания.</li> <li>3. Кривошипно-шатунный механизм. Корпусные детали.</li> <li>4. Механизм газораспределения</li> <li>5. Система смазки</li> <li>6. Система охлаждения.</li> <li>7. Система топливоподачи бензиновых ДВС.</li> <li>8. Система топливоподачи дизелей</li> <li>9. Система топливоподачи газовых двигателей</li> <li>10. Система зажигания</li> <li>11. Альтернативные двигатели. Роторно-поршневой двигатель. Двигатель Стирлинга. Перспективы электросиловых установок на транспорте.</li> </ol>

Аннотацию рабочей программы составил Игнатов М.С., к.т.н., доцент  
(ФИО, должность, подпись)



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по бакалаврской дисциплине «Устройство силовых агрегатов транспортных машин»

Направление подготовки: 13.03.03 - «Энергетическое машиностроение»,  
профиль подготовки: «Двигатели внутреннего сгорания»

Составитель: Игнатов М.С., к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 13.03.03 - «Энергетическое машиностроение», утвержденным приказом Министерством науки и высшего образования РФ от 28.02.2018 г. №145, и определяет требования и уровень подготовки выпускников очной формы обучения по профилю подготовки «Двигатели внутреннего сгорания».

Структура программы включает: требования к результатам обучения, тематический план, раскрывающий содержание учебной дисциплины; список рекомендуемой основной и дополнительной литературы; перечень вопросов для самостоятельной работы, подготовки к текущей и промежуточной аттестации. При составлении рабочей программы определены междисциплинарные связи, предусмотрено разнообразие видов занятий, видов и форм контроля знаний и умений студентов с учетом требуемых компетенций.

Рабочая программа содержит информацию: о целях и задачах курса, которые направлены на формирование знаний и умений студентов, опираясь на теоретические и практические аспекты; формах текущего, промежуточного и итогового контроля.

Список основной литературы содержит актуальные издания.

Тематическое планирование и содержание учебной дисциплины соответствует государственным требованиям, обязательным при реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению 13.03.03 - «Энергетическое машиностроение».

Рабочая программа учебной дисциплины «Устройство силовых агрегатов транспортных машин» может быть рекомендована для реализации в учебном процессе.

Рецензент:

специалист по сертификации АО «Камешковский механический завод»,  
Владимирская область, г. Камешково, д.т.н. \_\_\_\_\_ / Кульчицкий А.Р. /

Подпись рецензента удостоверяю