

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ  
АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА  
И АРХИТЕКТУРЫ"**

Факультет **механический**

Кафедра "Автомобильный транспорт, сервис и эксплуатация"



"Утверждаю":  
Декан факультета  
А.Д.Бумага

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.05 «Перспективные конструкции ДВС и альтернативные  
энергоустановки автомобилей»**

Направление подготовки ОПОП ВО магистратуры **23.04.03 –«Эксплуатация  
транспортно-технологических машин и комплексов»**

Магистерская программа "**Техническая эксплуатация автомобильного транспорта**"

Год начала подготовки по учебному плану **2018**

Квалификация (степень) выпускника "**Магистр**"

Форма обучения **очная**

Макеевка 2018 г.

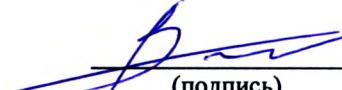
**Программу составил:**

д.т.н., профессор Горожанкин С.А.

  
(подпись)


**Рецензенты:**

д.т.н., профессор Пенчук В.А.

  
(подпись)

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,  
заведующий кафедрой «Наземные транспортно-технологические комплексы и  
средства»

д.т.н., профессор Белоусов В.В.

  
(подпись)

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», заведующий кафедрой «Физика  
неравновесных процессов, метрология и экология имени И.Л.Повха»

Рабочая программа дисциплины «Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей» разработана в соответствии с: Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (квалификация магистр). Утвержден приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики №914 от 17 декабря 2015 г., зарегистрирован Министерством юстиции Донецкой Народной Республики №1057 от 5 марта 2016 г., и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (квалификация - магистр). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 161 от 6 марта 2015 г., зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации № 36536 от 24 марта 2015 г.

составлена на основании учебного плана:

направление подготовки 23.04.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (магистерская программа «Техническая эксплуатация автомобильного транспорта»). Утверждённого решением Учёного совета ГОУ ВПО «ДОННАСА» от 26 июня 2018 г., протокол №10.

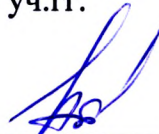
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Автомобильный транспорт, сервис и эксплуатация».

Протокол №1 от 28 августа 2018 г.

Срок действия программы: 2018-2023 уч.гг.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Бумага А.Д.


  
(подпись)

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета.

Протокол № 1 от 30 августа 2018 г.

Председатель УМК механического факультета:

к.т.н., доцент Бумага А.Д.

  
(подпись)

Начальник учебной части:

к.гос.упр., доцент Сухина А.А.

  
(подпись)



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК механического факультета к.т.н., Бумага А.Д. \_\_\_\_\_

"30 08" 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры «Автомобильный транспорт, сервис и эксплуатация»

Протокол от "28 08" 2019 г., № 1

Заведующий кафедрой: Бумага А.Д. \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК механического факультета к.т.н., Бумага А.Д. \_\_\_\_\_

" " " 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры «Автомобильный транспорт, сервис и эксплуатация»

Протокол от " " " 2020 г., № \_\_

Заведующий кафедрой: Бумага А.Д. \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК механического факультета к.т.н., Бумага А.Д. \_\_\_\_\_

" " " 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры «Автомобильный транспорт, сервис и эксплуатация»

Протокол от " " " 2021 г., № \_\_

Заведующий кафедрой: Бумага А.Д. \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК механического факультета к.т.н., Бумага А.Д. \_\_\_\_\_

" " " 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры «Автомобильный транспорт, сервис и эксплуатация»

Протокол от " " " 2022 г., № \_\_

Заведующий кафедрой: Бумага А.Д. \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК механического факультета к.т.н., Бумага А.Д. \_\_\_\_\_

" " " 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20\_\_-20\_\_ учебном году на заседании кафедры «Автомобильный транспорт, сервис и эксплуатация»

Протокол от " " " 2023 г., № \_\_

Заведующий кафедрой: Бумага А.Д. \_\_\_\_\_

## Содержание

<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	5
1. Цель освоения дисциплины (модуля).....	5
2. Учебные задачи дисциплины (модуля).....	5
3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО (основной профессиональной образовательной программы высшего образования).....	5
4. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля) .....	7
5. Формы контроля.....	8
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
1. Общая трудоёмкость дисциплины .....	8
2. Содержание разделов дисциплины .....	7
3. Обеспечение содержания дисциплины.....	12
<b>III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	13
<b>IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	13
1. Рекомендуемая литература .....	13
2. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	14
<b>V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b> .....	14
Лист регистрации изменений.....	27

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью дисциплины «Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей» является изучение и освоение студентами системы базовых знаний, формирование у них принципов конструирования, особенностей эксплуатации и ремонта современных силовых агрегатов автомобилей, двигателей наземных транспортно-технологических машин, в т.ч. гибридных силовых установок, для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

### 2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Задачами дисциплины являются:

- ознакомить студентов с особенностями современных поршневых ДВС на основе знаний, полученных в ходе предшествующих периодов обучения;
- изучение схем, конструкций, технико-эксплуатационных показателей роторно-поршневых, газотурбинных автомобильных двигателей;
- рассмотрение технико-эксплуатационных показателей двигателей с внешним подводом теплоты, электрических, схемы комбинированных (гибридных) энергетических установок и силовых агрегатов наземных транспортно-технологических машин;
- изучение методов и средств, способствующих минимизации вредного влияния силовых агрегатов на окружающую среду;
- предусмотреть мотивацию к самостоятельному повышению профессионального уровня и квалификации.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана Б1.В.05.

#### 3.1 Требования к предварительной подготовке обучающихся:

Дисциплина базируется на дисциплинах: Б1.Б.03 Математическое моделирование технологических процессов; Б1.В.02 Организация сервисного обслуживания; Б1.В.06 Современные проблемы и направления развития конструкции автомобилей; Б1.В.07 Современные проблемы и направления развития технологий применения автомобилей; Б1.В.ДВ.02.01 Современные специализированные автотранспортные средства; Б1.В.ДВ.02.02 Динамика автотранспортных средств; Б1.В.ДВ.06.01 Ресурсосбережение в производственных процессах

#### 3.2 Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин

Для успешного освоения дисциплины «Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей», студент должен обладать:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3);
- способностью использовать на практике знание системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин отрасли и технологического оборудования (ПК-5);
- способностью к проведению технологических расчетов транспортного предприятия с

целью определения потребности в производственно-технической базе, персонале, материалах, запасных частях и других производственных ресурсах (ПК-7);

- способностью к организации и проведению контроля качества технического обслуживания, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин, технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта (ПК-8);
- способностью к управлению техническим состоянием транспортных и транспортно-технологических машин, технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта, обеспечивающим эффективность их работы на всех этапах эксплуатации (ПК-9);
- способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по внедрению в практику разработанных проектов и программ совершенствования функционирования производства и модернизации транспортных предприятий (ПК-10);
- способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии, а также обосновывать выбор оборудования и технологической оснастки, алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса (ПК-13);
- способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-17);
- способностью разрабатывать физические и математические (в том числе компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-19);
- способностью пользоваться основными нормативными документами отрасли, проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники и технологии, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, официальной регистрации программ для электронно-вычислительных машин и баз данных на основе использования основных понятий в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патентообладателя, основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации (ПК-21);
- способностью пользоваться сведениями о системах технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, исходя из учета условий эксплуатации, состояния подвижного состава и других факторов (ПК-22);
- готовностью к использованию знания конструкции и элементной базы транспортных и транспортно-технологических машин отрасли и применяемого при технической эксплуатации и сервисном обслуживании оборудования (ПК-30);
- готовностью к использованию знания рабочих процессов, принципов и особенностей работы транспортных и транспортно-технологических машин отрасли и применяемого при технической эксплуатации и сервисном обслуживании оборудования (ПК-31);
- готовностью к использованию знания организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности (ПК-32);
- готовностью к использованию знания отраслевого маркетинга и производственного менеджмента (ПК-33);
- готовностью к использованию знания экономических законов, действующих на предприятиях отрасли, их применения в условиях рыночного хозяйства страны (ПК-34);
- готовностью к использованию знания методов контроля соблюдения технических условий на техническое обслуживание, ремонт, сборку, испытание транспортных и технологических машин и оборудования (ПК-35);
- готовностью к использованию знания технологий текущего ремонта и технического обслуживания с использованием новых материалов и средств диагностики (ПК-36);
- готовностью к использованию знания основ транспортного законодательства, включая лицензирование и сертификацию сервисных услуг, предприятий и персонала, нормативной

базы применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая вопросы безопасности движения, условия труда, вопросы экологии (ПК-37);

- готовностью к использованию знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности (ПК-38);

- готовностью к использованию знаний о системе мероприятий по предотвращению травматизма, профессиональных заболеваний, охране окружающей среды от загрязнения (ПК-39).

3.3 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Изучение дисциплины «Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей» необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как: Б1.В.07 Современные проблемы и направления развития технологий применения автомобилей; Б1.В.ДВ.06.01 Ресурсосбережение в производственных процессах; Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа 1; Б2.В.03(Н) Научно-исследовательская работа 2; Б2.В.05(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая); Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

**ПК-30** – готовностью к использованию знания конструкции и элементной базы транспортных и транспортно-технологических машин отрасли и применяемого при технической эксплуатации и сервисном обслуживании оборудования;

**ПК-31** – готовностью к использованию знания рабочих процессов, принципов и особенностей работы транспортных и транспортно-технологических машин отрасли и применяемого при технической эксплуатации и сервисном обслуживании оборудования;

**ПК-38** – готовностью к использованию знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности

В результате освоения компетенции ПК-30 студент должен:

- 1. Знать:** объекты профессиональной деятельности с учетом механико-технологических, эстетических, экологических и экономических требований;
- 2. Уметь:** разрабатывать детали, механизмы, агрегаты транспортных и транспортно-технологических машин, технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта;
- 3. Владеть:** навыками разработки технологической документации для ремонта, модернизации и модификации транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования.

В результате освоения компетенции ПК-31 студент должен:

- 1. Знать:** перспективные технологические процессы эксплуатации, ремонта и сервиса транспортных и транспортно-технологических машин, технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта;
- 2. Уметь:** использовать информационные технологии при проектировании и разработке новых видов транспортных и транспортно-технологических машин и транспортного оборудования;
- 3. Владеть:** методами контроля за соблюдением технических условий на

техническое обслуживание, ремонт, сборку, испытание транспортных и технологических машин и оборудования.
В результате освоения компетенции ПК-38 студент должен: <b>1. Знать:</b> технологии текущего ремонта и технического обслуживания с использованием нового оборудования и современных средств диагностики; <b>2. Уметь:</b> определять порядок выполнения работ по эксплуатации, ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования на предприятии или участке; <b>3. Владеть:</b> методами определения работоспособности эксплуатируемых и ремонтируемых транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и установленного транспортного оборудования;
<b>5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>
<i>Текущий контроль</i> осуществляется лектором в соответствии с календарно-тематическим планом. <i>Промежуточная аттестация во II семестре – зачет</i>
Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры».

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>1. Общая трудоёмкость дисциплины</b>						
Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часа. Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу студента, определяется рабочим учебным планом и календарно-тематическим планом, которые разрабатываются и корректируются ежегодно						
<b>2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ</b>						
№	Наименование разделов и тем	Сем./ Курс	Час.	Компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
<b>Раздел 1. Топливные системы современных ДВС</b>						
1	<b>Тема 1. Топливная аппаратура бензиновых двигателей.</b> Краткая история развития систем впрыска топлива, основные ее этапы. Классификация топливных систем. Признаки классификации. Форсунки и топливные насосы систем с центральным, распределенным и непосредственным впрыском топлива. Требования к ним, схемы их размещения.	2/1	4	ПК-30 ПК-38	<b>Знать:</b> конструкции и основные особенности агрегатов и узлов систем питания и выпуска современных двигателей внутреннего сгорания, альтернативные топлива для автомобильных двигателей. <b>Уметь:</b> организовать технологический процесс обслуживания и ремонта двигателей.	Л, СР
	<b>Тема 2. Топливная аппаратура дизельных двигателей.</b> Классификация топливных систем. Топливные насосы высокого давления, их типы. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях. Форсунки и насос-	2/1	4	ПК-30 ПК-38	<b>Владеть:</b> нормативной документацией по обслуживанию и ремонту топливных систем двигателей.	Л, СР



форсунки дизельных ДВС. Конструкции рядных ТНВД и насосов распределительного типа. Элементы регулирования подачи топлива. Конструкции форсунок дизелей. Топливные системы <i>Common Rail (Fiat, Elasis u Bosch)</i> , их основные агрегаты и их работа.					
<b>Тема 3. Топливная аппаратура газовых двигателей.</b> Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе. Типы топлив для газовых двигателей. Особенности расчета газовых ДВС. Топливная аппаратура, конструкции ее элементов. Газодизели и области их применения. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле. Устройство и принцип работы редуктора-испарителя, смесителей.	2/1	6	ПК-30 ПК-38		Л, СР
<b>Тема 4. Применение альтернативных органических топлив для ДВС. Двигатели, работающие на водороде.</b> Добавки высокооктановых компонентов к бензину. Биоэтанол как топливо, опыт его использования. Биодизельные топлива, их основные характеристики. Водород, опыт его использования в качестве топлива на автомобиле и перспективы. Основные характеристики высокооктановых компонентов, добавляемых к бензину. Характеристики двигателей, работающих на смесях с биоэтанолом. Физико-химические свойства биодизельных топлив.	2/1	4	ПК-31 ПК-38		Л, СР
<b>Тема 5. Системы очистки и нейтрализации выхлопных газов ДВС.</b> Образование токсичных веществ в двигателях. Средства и системы снижения токсичности. Нейтрализаторы отработанных газов. Системы рециркуляции отработанных газов. Нормативные требования к допустимым выбросам токсичных веществ. Характеристики выбросов бензиновых, дизельных и газовых двигателей. Конструктивные схемы систем нейтрализации выпускных газов двигателей и их работа. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Очистка уходящих газов от сажи.	2/1	6	ПК-30 ПК-38		Л, СР
<b>Итого:</b>		<b>24</b>	<b>Лекции – 10; самостоятельная работа – 14</b>		
<b>Раздел 2. Устройства и агрегаты современных ДВС</b>					

2	<p><b>Тема 6. Системы регулирования фаз газораспределения.</b> Назначение и классификация систем, их преимущества и недостатки. Конструкции систем изменения фаз газораспределения. Клапаны с электрическим приводом, их конструкции и перспективы применения.</p>	2/1	3	ПК-30 ПК-38	<p><b>Знать:</b> схемы, конструкции, параметры и основные характеристики изучаемых систем и агрегатов.</p> <p><b>Уметь:</b> определить и классифицировать системы турбонаддува, выполнять оценку их эффективности.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой расчетов параметров систем турбонаддува.</p>	Л, СР
	<p><b>Тема 7. Использование энергии выпускных газов ДВС. Двигатели компаундной схемы.</b> Двигатель внутреннего сгорания как газогенератор. Количественная оценка и расчет энергии выпускных газов. Способы и средства использования энергии газов. Конструктивные решения. Свободнопоршневые газогенераторы, их конструкция и работа. Эффективность турбокомпаундных ДВС.</p>	2/1	3	ПК-31 ПК-38		Л, СР
	<p><b>Тема 8. Системы турбонаддува ДВС, основы их расчета и проектирования.</b> Одно- и многокаскадные системы наддува. Преимущества и недостатки систем турбонаддува. Влияние наддува на тягово-скоростные и экономические характеристики ДВС. Охладители воздуха, их назначение и типы. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува. Расчет и проектирование центробежных компрессоров. Типы и конструкции газовых турбин, их расчет. Компоновка систем турбонаддува на двигателе. Порядок расчета систем наддува автомобильных двигателей. Выбор основных параметров агрегатов турбонаддува. Газодинамический и тепловой расчет центробежного компрессора. Расчет центростремительной турбины. Осевые газовые турбины, особенности их расчетов.</p>	2/1	8	ПК-30 ПК-38		Л, СР
<b>Итого:</b>			<b>14</b>	<b>Лекции – 8; самостоятельная работа – 6</b>		
<b>Раздел 3. Альтернативные двигатели автомобилей.</b>						
	<p><b>Тема 9. Типы альтернативных двигателей автомобилей. Роторно-поршневые двигатели автомобилей.</b> Принцип работы роторных ДВС, их преимущества и недостатки. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики. Перспективы применения. Конструкции и характеристики автомобильных роторно-поршневых двигателей. Конструкции узлов уплотнения. Схемы охлаждения и</p>	2/1	4	ПК-31 ПК-38	<p><b>Знать:</b> типы нетрадиционных, альтернативных и перспективных двигателей автомобилей, возможности их применения в составе наземного транспорта.</p> <p><b>Уметь:</b> дать рекомендации по практическому использованию для автомобилей и транспортно-</p>	Л, СР

	смазки роторно-поршневых двигателей.				технологических машин <b>Владеть:</b> информацией о возможностях и перспективах альтернативных силовых агрегатов автомобилей и наземных транспортно-технологических машин	
	<p><b>Тема 10. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы. Регенерация теплоты в ГТД.</b></p> <p>Схемы автомобильных ГТД, их преимущества и недостатки. Конструктивные особенности автомобильных двигателей, их размещение в автомобиле. Методы и средства повышения их эффективности, регенерация теплоты. Основные характеристики автомобильных ГТД. Схемы с силовой турбиной, их достоинства. Элементы трансмиссии автомобилей с газотурбинными двигателями</p> <p>Конструкции и характеристики автомобильных ГТД, схемы их размещения на автомобиле. Опыт эксплуатации ГТД на грузовом автотранспорте, тракторах и специальной технике..</p>	2/1	6	ПК-31 ПК-38		Л, СР
3	<p><b>Тема 11. Двигатели с внешним подводом теплоты (паровые). Газогенераторные автомобили.</b></p> <p>Конструкции и перспективы развития современных паровых двигателей. Газогенераторные установки и их работа с ДВС. Перспективы газогенераторных автомобилей.</p>	2/1	4	ПК-31 ПК-38		Л, СР
4	<p><b>Тема 12. Двигатели с внешним подводом теплоты (двигатели Стирлинга).</b></p> <p>Принцип работы двигателей Стирлинга (ДС), их основные достоинства. Схемы и конструкции ДС для автомобилей, их компоновка. Основные параметры и характеристики ДС. Перспективы использования ДС в автомобилестроении.</p>	2/1	4	ПК-31 ПК-38		Л, СР
4	<p><b>Тема 13. Электрические двигатели, источники энергии для них. Топливные элементы.</b></p> <p>Электрические автомобильные двигатели, их преимущества. Типы электродвигателей автомобилей. Источники энергии для электродвигателей. Типы и сравнительные характеристики электрических аккумуляторов. Суперконденсаторы как источники энергии. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы. Характеристики электрических автомобильных двигателей. Параметры автомобильных аккумуляторов, их удельная энергоёмкость и относительная стоимость. Схемы</p>	2/1	6	ПК-30 ПК-38		Л, СР

	размещения источников энергии и электродвигателей на автомобиле.				
4	<b>Тема 14. Гибридные силовые установки, схемы их приводов.</b> Совместная работа теплового и электрического двигателей. Последовательная и параллельная схемы силовых агрегатов, их сравнительный анализ. Комбинированная схема. Схемы приводов движителя. Системы управления гибридными силовыми установками. Схемы отдельной и совместной работы теплового и электрического двигателей в составе гибридной силовой установки. Применение планетарных редукторов, гидромуфт и гидротрансформаторов.	2/1	6	ПК-30 ПК-38	Л, СР
4	<b>Тема 15. Инерционные двигатели, системы KERS. Другие типы двигателей.</b> Инерционные двигатели для автомобильного транспорта. Системы с рекуперацией энергии (KERS). Рекуперация теплоты выхлопных газов. Системы с рекуперацией электрической энергии. Пневматические и криогенные двигатели.	2/1	4	ПК-31	Л, СР
<b>Итого:</b>			<b>32</b>	<b>Лекции – 14; самостоятельная работа – 18</b>	
<b>Консультации</b>			<b>2</b>		
<b>Всего:</b>			<b>72</b>	<b>Лекции – 32; самостоятельная работа – 38, консультации – 2 часа.</b>	
<b>3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>№</b>	<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Литература</b>			
<b>Раздел 1. Топливные системы современных ДВС</b>					
1	<b>Тема 1. Топливная аппаратура бензиновых двигателей.</b>	О-1, Д-1, Д-3			
2	<b>Тема 2. Топливная аппаратура дизельных двигателей.</b>	О-1, О-3, Д-1, Д-3			
3	<b>Тема 3. Топливная аппаратура газовых двигателей.</b>	О-1, Д-1, Д-3			
4	<b>Тема 4. Применение альтернативных органических топлив для ДВС. Двигатели, работающие на водороде.</b>	О-1, О-2, Д-1			
5	<b>Тема 5. Системы очистки и нейтрализации выхлопных газов ДВС.</b>	О-1, Д-1, Д-3			
<b>Раздел 2. Устройства и агрегаты современных ДВС</b>					
6	<b>Тема 6. Системы регулирования фаз газораспределения.</b>	О-1, О-3, Д-1, Д-3			
7	<b>Тема 7. Использование энергии выпускных газов ДВС. Двигатели компаундной схемы.</b>	О-1, О-3, Д-1, Д-3			
8	<b>Тема 8. Системы турбонаддува ДВС, основы их расчета и проектирования.</b>	О-1, О-3, Д-1, Д-2			
<b>Раздел 3. Альтернативные двигатели автомобилей.</b>					
9	<b>Тема 9. Типы альтернативных двигателей автомобилей. Роторно-поршневые двигатели автомобилей.</b>	О-1, О-4, Д-1			
10	<b>Тема 10. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы. Регенерация теплоты в ГТД.</b>	О-1, Д-1, Д-2			
11	<b>Тема 11. Двигатели с внешним подводом теплоты (паровые). Газогенераторные автомобили.</b>	О-1, О-2, О-4, Д-1			
12	<b>Тема 12. Двигатели с внешним подводом теплоты (двигатели Стирлинга).</b>	О-1, О-2, Д-1			
13	<b>Тема 13. Электрические двигатели, источники энергии для них. Топливные элементы.</b>	О-1, О-4, Д-1			
14	<b>Тема 14. Гибридные силовые установки, схемы их приводов.</b>	О-1, О-2, О-4, Д-1			
15	<b>Тема 15. Инерционные двигатели, системы KERS. Другие</b>	О-1, О-4, Д-1			



типы двигателей.	
------------------	--

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины "Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей" используются следующие образовательные технологии:				
	лекции (Л), индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.				
3.2	В процессе освоения дисциплины "Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей" используются следующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций (АКС), проблемная лекция (ПЛ), лекция-визуализация (ЛВ).				
	Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате «PowerPoint», видеоматериал. Для наглядности используются материалы различных технических бюллетеней, справочных брошюр, информационных листков, а также натурные образцы современных узлов и агрегатов ДВС и т.п. При изложении теоретического материала используются такие принципы дидактики высшей школы, как чёткая последовательность и систематичность, логическое обоснование, взаимосвязь теории и практики, наглядность и т.п. В конце каждой лекции предусмотрен отрезок времени для ответов на проблемные вопросы. Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, выполнением индивидуального задания по подготовке реферата, подготовке докладов на студенческой научной конференции.				
3.3	Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине				
№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные технологии	Формируемые компетенции
1	Тема 12. Двигатели с внешним подводом теплоты (двигатели Стирлинга).	2	Л	ЛВ, ПЛ	ПК-31 ПК-38

### IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА					
Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1	Горожанкин С.А.	Методические указания к самостоятельной работе по изучению дисциплины «Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей» для студентов направления подготовки – 23.04.03 - эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.	Макеевка: ГОУ ВПО ДОННАСА. – 2018	25 +электронный ресурс	Режим доступа: <a href="http://dl.donnasa.org/course/view.php?id=1161">http://dl.donnasa.org/course/view.php?id=1161</a>
О.2	Падалко Л.П., Иванов Ф.Ф., Кузьменок В.И.	Альтернативные энергоносители на автотранспорте. Эффективность и перспективы [Электронный ресурс]	Минск: Белорусская наука, 2017	Электронный ресурс	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74097.html">http://www.iprbookshop.ru/74097.html</a> . — ЭБС

О.3	Клещин Э.В., Гилета В.П.	Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009	Электронный ресурс	«IPRbooks» Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/44689.html">http://www.iprbookshop.ru/44689.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
О.4	С.А. Харитонов и др.	Анализ и проектирование гибридных трансмиссий транспортных средств на основе планетарных механизмов [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010	Электронный ресурс	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30912.html">http://www.iprbookshop.ru/30912.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»

### Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
Д.1	Горожанкин С.А.	Конспект лекций «Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей» для студентов направления подготовки – 23.04.03 - эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.	Макеевка: ГОУ ВПО ДОННАСА. – 2018	Электронный ресурс	Режим доступа: <a href="http://dl.donnasa.org/course/view.php?id=1161">http://dl.donnasa.org/course/view.php?id=1161</a>
Д.2	Колчин А.И., Демидов В.П.	Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учеб. пособие для вузов. 3-е изд. перераб. и доп.	М.: Высш. шк., 2002	25	
Д.3	Костенко А. В., Петров А. В., Степанова Е.А. и др.	Автомобиль. Устройство. Т1. Автомобильные двигатели.	Донецк, ДонНТУ, 2017	25	

### Электронные образовательные ресурсы

Э.1	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> (Электронно-библиотечная система)
Э.2	<a href="http://libserver">http://libserver</a> ЭБС ДОННАСА (Портал научно-технического информационного центра ГОУ ВПО ДОННАСА)
Э.3	<a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a> СДО ДОННАСА (Портал системы дистанционного обучения ГОУ ВПО ДОННАСА)

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей» обеспечена	
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля: лекционная аудитория №4.301, учебный корпус 4 (ноутбук, мультимедийный проектор, тематические стенды, доска, столы, стулья)
2	Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 1, 2 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННАСА) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Сервер: Intel Xeon 2.4 GHz/2Gb/120Gb. 15 ПК (терминалы): Intel Pentium III 733 MHz / 128Mb/ монитор 17.

## V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств в ГОУ ВПО ДонНАСА» и являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»**

**Механический факультет**

**Кафедра: «Автомобильный транспорт, сервис и эксплуатация»**

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки  
автомобилей»**

**для направления подготовки ОПОП ВО магистратуры  
23.04.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин  
и комплексов»**

**магистерская программа «Техническая эксплуатация автомобильного  
транспорта»**

**Магистр**  
квалификация (степень) выпускника

**УТВЕРЖДЁН**  
на заседании кафедры  
28 августа 2018 г.,  
протокол №1  
Заведующий кафедрой  
Бумага А. Д.  
(Ф.И.О.) (подпись)



Макеевка 2018 г.

**ПАСПОРТ**  
**фонда оценочных средств**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки**  
**автомобилей»**

**1. Модели контролируемых компетенций:**

1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (3 семестр):

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-30	готовность к использованию знания конструкции и элементной базы транспортных и транспортно-технологических машин отрасли и применяемого при технической эксплуатации и сервисном обслуживании оборудования
ПК-31	готовность к использованию знания рабочих процессов, принципов и особенностей работы транспортных и транспортно-технологических машин отрасли и применяемого при технической эксплуатации и сервисном обслуживании оборудования
ПК-38	готовность к использованию знаний о системе мероприятий по предотвращению травматизма, профессиональных заболеваний, охране окружающей среды от загрязнения

1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых, в том числе на других кафедрах) и участвующих в формировании данных компетенций.

1.2.1. Компетенция **ПК-30** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.07 Всеобщее управление качеством

Б1.В.02 Организация сервисного обслуживания

Б1.В.06 Современные проблемы и направления развития конструкции автомобилей

Б1.В.08 Современные проблемы и направления развития технической эксплуатации автомобильного транспорта

Б1.В.ДВ.02.01 Современные специализированные автотранспортные средства

Б1.В.ДВ.02.02 Динамика автотранспортных средств

Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа 1

Б2.В.03(Н) Научно-исследовательская работа 2

Б2.В.04(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)

Б2.В.06(П) Преддипломная практика

Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена

Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.2. Компетенция **ПК-31** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.03 Математическое моделирование технологических процессов

Б1.Б.07 Всеобщее управление качеством



Б1.В.02 Организация сервисного обслуживания  
Б1.В.06 Современные проблемы и направления развития конструкции автомобилей  
Б1.В.07 Современные проблемы и направления развития технологий применения автомобилей  
Б1.В.08 Современные проблемы и направления развития технической эксплуатации автомобильного транспорта  
Б1.В.ДВ.02.01 Современные специализированные автотранспортные средства  
Б1.В.ДВ.02.02 Динамика автотранспортных средств  
Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (научно-исследовательская)  
Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа 1  
Б2.В.03(Н) Научно-исследовательская работа 2  
Б2.В.04(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)  
Б2.В.06(П) Преддипломная практика  
Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена  
Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации

1.2.3. Компетенция **ПК-38** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.07 Всеобщее управление качеством  
Б1.В.02 Организация сервисного обслуживания  
Б1.В.06 Современные проблемы и направления развития конструкции автомобилей  
Б1.В.ДВ.04.01 Испытание автомобилей  
Б1.В.ДВ.04.02 Рециклинг автомобилей  
Б1.В.ДВ.06.01 Ресурсосбережение в производственных процессах  
Б1.В.ДВ.06.02 Современные проблемы автотранспортной науки, техники и технологии  
Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа 1  
Б2.В.03(Н) Научно-исследовательская работа 2  
Б2.В.04(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)  
Б2.В.06(П) Преддипломная практика  
Б3.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена  
Б3.Б.02(Д) Подготовка и защита магистерской диссертации  
ФТД.В.02 Транспортно-экспедиторская деятельность

**2. В результате изучения дисциплины «Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей»:**

**2.1. Знать:**

–объекты профессиональной деятельности с учетом механико-технологических, эстетических, экологических и экономических требований (ПК-30);

- перспективные технологические процессы эксплуатации, ремонта и сервиса транспортных и транспортно-технологических машин, технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта (ПК-31);
- технологии текущего ремонта и технического обслуживания с использованием нового оборудования и современных средств диагностики (ПК-38).

### **2.2. Уметь:**

- разрабатывать детали, механизмы, агрегаты транспортных и транспортно-технологических машин, технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта (ПК-30);
- использовать информационные технологии при проектировании и разработке новых видов транспортных и транспортно-технологических машин и транспортного оборудования (ПК-31);
- определять порядок выполнения работ по эксплуатации, ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования на предприятии или участке (ПК-38).

### **2.3. Владеть:**

- навыками разработки технологической документации для ремонта, модернизации и модификации транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования (ПК-30);
- методами контроля за соблюдением технических условий на техническое обслуживание, ремонт, сборку, испытание транспортных и технологических машин и оборудования (ПК-31);
- методами определение работоспособности эксплуатируемых и ремонтируемых транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и установленного транспортного оборудования (ПК-38).

### 3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
1.	<p>Раздел 1. <b>Топливные системы современных ДВС</b> Тема 1. Топливная аппаратура бензиновых двигателей</p> <p>Тема 2. Топливная аппаратура дизельных двигателей.</p> <p>Тема 3. Топливная аппаратура газовых двигателей.</p> <p>Тема 4. Применение альтернативных органических топлив для ДВС. Двигатели, работающие на водороде.</p> <p>Тема 5. Системы очистки и нейтрализации выхлопных газов ДВС.</p>	ПК-30, ПК-31, ПК-38	<p><b>Знать:</b> конструкции и основные особенности агрегатов и узлов систем питания и выпуска современных двигателей внутреннего сгорания, альтернативные топлива для автомобильных двигателей.</p> <p><b>Уметь:</b> организовать технологический процесс обслуживания и ремонта двигателей.</p> <p><b>Владеть:</b> нормативной документацией по обслуживанию и ремонту топливных систем двигателей.</p>	Тест
2	<p>Раздел 2 <b>Устройства и агрегаты современных ДВС</b></p> <p>Тема 6. Системы регулирования фаз газораспределения.</p> <p>Тема 7. Использование энергии выпускных газов ДВС. Двигатели компаундной схемы.</p> <p>Тема 8. Системы турбонаддува ДВС, основы их расчета и проектирования.</p>	ПК-30, ПК-31, ПК-38	<p><b>Знать:</b> схемы, конструкции, параметры и основные характеристики изучаемых систем и агрегатов.</p> <p><b>Уметь:</b> определить и классифицировать системы турбонаддува, выполнять оценку их эффективности.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой расчетов параметров систем турбонаддува.</p>	Тест
3	<p>Раздел 3 <b>Альтернативные двигатели автомобилей.</b></p> <p>Тема 9. Роторно-поршневые двигатели автомобилей.</p> <p>Тема 10. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы. Регенерация теплоты в ГТД</p> <p>Тема 11. Типы альтернативных двигателей автомобилей. Двигатели с внешним подводом теплоты (паровые). Газогенераторные автомобили.</p> <p>Тема 12. Двигатели с внешним подводом теплоты (двигатели Стирлинга).</p> <p>Тема 13. Электрические двигатели, источники энергии для них. Топливные элементы.</p> <p>Тема 14. Гибридные силовые установки, схемы их приводов.</p> <p>Тема 15. Инерционные двигатели, системы KERS.</p> <p>Другие типы двигателей.</p>	ПК-30, ПК-31, ПК-38	<p><b>Знать:</b> типы нетрадиционных, альтернативных и перспективных двигателей автомобилей, возможности их применения в составе наземного транспорта.</p> <p><b>Уметь:</b> дать рекомендации по практическому использованию для автомобилей и транспортно-технологических машин</p> <p><b>Владеть:</b> информацией о возможностях и перспективах альтернативных силовых агрегатов автомобилей и наземных транспортно-технологических машин</p>	Тест

#### 4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	Оценка сформированности компетенции					
	«неудовлетворительно» /34-0/F	«неудовлетворительно» /59-35/FX	«удовлетворительно»/69-60/E /70-74/D	«хорошо» /79-75/С	«хорошо» /89-80/В	«отлично» /100-90/А
Полнота знаний	Не верные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	Даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок	Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей
Умения	Полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще	Слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	Достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, зарубежный опыт, нормативно-правовые акты, результаты НИР
Владение навыками	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно	Владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	Владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	Владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия
Обобщенная оценка сформированности компетенций	Компетенции не сформированы	Значительное количество компетенций не сформировано	Все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне	Все компетенции сформированы на среднем уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне	Все компетенции сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	<b>Нулевой</b>	<b>Минимальный</b>	<b>Пороговый</b>	<b>Средний</b>	<b>Продвинутый</b>	<b>Высокий</b>



## **5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков**

### **5.1. Вопросы к зачету по дисциплине:**

1. Краткая история развития систем впрыска топлива бензиновых двигателей, основные ее этапы.
2. Классификация топливных систем бензиновых двигателей. Признаки классификации.
3. Форсунки и топливные насосы систем бензиновых двигателей с центральным, распределенным и непосредственным впрыском топлива.
4. Требования к форсункам бензиновых двигателей, схемы их размещения.
5. Классификация топливных систем дизельных двигателей.
6. Топливные насосы высокого давления дизельных двигателей, их типы.
7. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях.
8. Форсунки и насос-форсунки дизельных ДВС.
9. Конструкции ТНВД дизелей распределительного типа. Элементы регулирования подачи топлива.
10. Конструкции форсунок дизелей с электронным управлением.
11. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе.
12. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
13. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле.
14. Особенности расчета газовых ДВС. Топливная аппаратура газовых ДВС, конструкции ее элементов.
15. Газодизели и области их применения.
16. Водород как топливо для ДВС. Хранение водорода на автомобиле и перспективы применения таких ДВС.
17. Назначение систем регулирования фаз газораспределения в ДВС, их преимущества и недостатки.
18. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС.
19. Характеристика выбросов бензиновых, дизельных и газовых двигателей.
20. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации.
21. Системы очистка уходящих газов от сажи.
22. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС.
23. Системы турбонаддува ДВС. Преимущества и недостатки систем турбонаддува.
24. Одно- и многокаскадные системы наддува. Влияние наддува на тягово-скоростные и экономические характеристики ДВС.
25. Охладители воздуха в системах наддува, их назначение и типы.
26. Выбор основных параметров систем наддува.
27. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува.
28. Газодинамический и тепловой расчет центробежного компрессора.
29. Расчет и проектирование центробежных компрессоров.
30. Типы и конструкции газовых турбин, их параметры и характеристики.

31. Расчет центростремительной турбины.
32. Осевые газовые турбины, особенности их расчета.
33. Компоновка систем турбонаддува на двигателе.
34. Использование энергии выпускных газов ДВС. Двигатели турбокомпаундной схемы.
53. Количественная оценка и расчет энергии выпускных газов.
54. Принцип работы роторных ДВС, их преимущества и недостатки.
55. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики.
56. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы, преимущества и недостатки.
57. Регенерация теплоты в автомобильных ГТД.
58. Конструктивные особенности автомобильных ГТД, их размещение в автомобиле.
59. Газотурбинные автомобильные двигатели с силовой турбиной.
60. Схемы автомобильных ГТД с силовой турбиной, их достоинства.
61. Элементы трансмиссии автомобилей с газотурбинными двигателями.
62. Паровые автомобильные двигатели, перспективы их развития.
63. Газогенераторные установки и их работа с ДВС. Перспективы газогенераторных автомобилей.
64. Принцип работы двигателей Стирлинга (ДС), их основные достоинства.
65. Схемы и конструкции ДС для автомобилей, их компоновка.
66. Основные параметры и характеристики ДС. Перспективы использования ДС в автомобилестроении.
67. Электрические автомобильные двигатели, их преимущества.
68. Типы электродвигателей автомобилей, их сравнительная характеристика.
69. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы.
70. Гибридные силовые установки, схемы их приводов.
71. Совместная работа теплового и электрического двигателей. Последовательная и параллельная схемы силовых агрегатов, их сравнительный анализ. Последовательно-параллельная схема.
72. Схемы приводов движителя в гибридных силовых установках.
73. Инерционные двигатели для автомобильного транспорта. Системы с рекуперацией энергии (KERS).
74. Рекуперация теплоты и кинетической энергии выхлопных газов.
75. Пневматические и криогенные двигатели.

## **5.2. Типовые задания для тестирования**

### **1. Наибольшим эффективным КПД из ДВС с принудительным воспламенением обладают:**

- А. Карбюраторные.
- Б. С распределенным впрыском топлива.
- В. С непосредственным впрыском топлива.
- Г. С центральным впрыском топлива.

### **2. Удельная теплота сгорания (МДж/кг) имеет наибольшие значения для:**

- А. Бензина.

- Б. Сырой нефти.
- В. Дизельного топлива.
- Г. Сжиженного газа.
- Д. Сжатого газа.
- Е. Топлив с биодобавками.

**3. Причинами, сдерживающими широкое внедрение двигателей, работающих на водороде, являются:**

- А. Низкий КПД двигателя.
- Б. Высокая стоимость водорода.
- В. Сложность хранения водорода на автомобиле.
- Г. Вредное воздействие на окружающую среду.

**4. Для сохранения мощности и КПД ДВС при изменениях частоты вращения двигателя наиболее эффективно изменять углы опережения открытия и запаздывания закрытия клапанов. Каких клапанов?**

- А. Впускных.
- Б. Выпускных.
- В. Обоих клапанов.

**5. При повышении частоты вращения двигателя угол опережения открытия впускного клапана должен**

- А. Увеличиваться.
- Б. Уменьшаться.
- В. Оставаться неизменным.

**6. Какова должна быть мощность турбины в турбокомпрессорах систем наддува ДВС?**

- А. Значительно выше мощности компрессора.
- Б. Незначительно выше мощности компрессора.
- В. Ниже мощности компрессора.
- Г. Равной мощности компрессора.
- Д. Значительно ниже мощности компрессора.

**7. Основным достоинством современных паровых двигателей является**

- А. Высокий КПД
- Б. Малая удельная масса.
- В. Незначительное количество токсичных выбросов
- Г. Возможность использования любых топлив

**8. Основным достоинством современных автомобильных газотурбинных двигателей является**

- А. Высокая удельная мощность.
- Б. Высокий КПД.
- В. Незначительное количество токсичных выбросов
- Г. Возможность использования любых жидких и газообразных топлив.

**9. Из перечисленных идеальных термодинамических циклов двигателей в наибольшей мере приближен к циклу Карно цикл**

- А. Дизеля.
- Б. Отто.
- В. Тринклера.
- Г. Стирлинга.

Д. Брайтона.

**10. К недостаткам электромобилей следует отнести**

А. Высокую стоимость.

Б. Низкий КПД силового агрегата

В. Малую дальность хода без подзарядки аккумуляторов.

Г. Значительное время подзарядки аккумуляторов .

**5.3. Типовые вопросы для творческого рейтинга:**

1. Конструкции и характеристики форсунок систем непосредственного впрыска легкого топлива.
2. Конструкции и характеристики топливных насосов систем непосредственного впрыска легкого топлива.
3. Современные насос-форсунки дизельных ДВС.
4. Элементы регулирования подачи топлива в ТНВД распределительного типа..
5. Конструкции и характеристики форсунок дизелей с электронным управлением
6. Сжиженные газы для двигателей внутреннего сгорания, особенности и правила их хранения на автомобиле.
7. Особенности расчета газовых ДВС.
8. Газодизели и перспективы их применения на автомобильном транспорте.
9. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС.
10. Многокаскадные системы наддува ДВС и их регулирование.
11. Типы и конструкции охладителей воздуха в системах наддува ДВС.
12. Компоновка систем турбонаддува на двигателе.
13. Использование энергии выпускных газов в турбокомпаундных ДВС.
14. Схемы и конструкции и регенерации теплоты в автомобильных ГТД.
15. Паровые автомобильные двигатели с паровой турбиной, их перспективы.
16. Газогенераторные установки и их работа с ДВС. Перспективы газогенераторных автомобилей.
17. Схемы и конструкции для автомобилей, их компоновка.
18. Перспективы использования двигателей Стирлинга в составе гибридных силовых установок.
19. Схемы и конструкции приводов движителя в гибридных силовых установках.
20. Возможности применения инерционных накопителей энергии для автомобильного транспорта.

**6. Формирование балльной оценки по дисциплине «Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей»**

При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланированных видов работ.

В соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе

организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (от 30.11.2015 г.) распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

- для дисциплин с промежуточной аттестацией в форме "зачет"

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Модульный контроль	80
Творческий рейтинг	10
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>
Промежуточная аттестация (зачёт)	40*

\* - проводится в случае:

1) несогласия студента с итоговой семестровой оценкой, соответствующей диапазону накопительных баллов 60-89, и желания её повысить;

2) если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объёме заданий текущего контроля.

### Посещаемость

В соответствии с утверждённым учебным планом по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», магистерская программа «Техническая эксплуатация автомобильного транспорта» по дисциплине предусмотрено:

семестр второй – 16 лекций. За посещение одного занятия студент набирает  $10/16=0,625$  балла.

### Текущий контроль

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля - модульный	Количество баллов, максимальное
Раздел 1. Топливные системы современных ДВС (Темы 1 – 5)	Тест-контроль	30
Раздел 2. Устройства и агрегаты современных ДВС (Темы 6-8)	Тест-контроль	20
Раздел 3. Альтернативные двигатели автомобилей (темы 9-15)	Тест-контроль	30
<b>Всего</b>		<b>80</b>

### Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результаты распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы:

Наименование темы дисциплины, варианты тем докладов или направлений публикаций	Вид работы	Количество баллов
--	------------	-------------------

Перечень тем приведен в пункте 5.3	Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем	5
	Подготовка и выступление с докладом на студенческой научной конференции	5
<b>ИТОГО</b>		<b>10</b>

#### Промежуточная аттестация

Зачёт по результатам изучения учебной дисциплины **«Перспективные конструкции ДВС и альтернативные энергоустановки автомобилей»** во втором семестре проводится по результатам текущего контроля, как правило, на последней неделе изучения дисциплины в устной форме. Зачёт состоит из трех теоретических вопросов.

Оценка по результатам зачёта выставляется исходя из следующих критериев:

- вопрос по разделу 1 - 15 баллов;
- вопрос по разделу 2 - 10 баллов;
- вопрос по разделу 3 - 15 баллов.

Итого – 40 баллов.

В случае частично правильного ответа на вопрос студенту начисляется определяемое преподавателем количество баллов.

Соответствие 100-бальной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS приведено ниже

СУММА БАЛЛОВ	ШКАЛА ECTS	Оценка по государственной шкале	
		экзамен	зачёт
90-100	A	"отлично" (5)	"зачтено"
80-89	B	"хорошо" (4)	
75-79	C		
70-74	D	"удовлетворительно" (3)	
60-69	E		
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	"не зачтено"
0-34	F		

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ изм. стр.	Содержание изменений	Утверждение на заседании кафедры (протокол № ____ от ____)	Подпись лица, внёсшего изменения
1		Р.П.Д. актуальность на 2019-2020 уч. год	протокол №1 от 28.08.2019	