

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт транспорта и логистики
Кафедра автомобильного транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
транспорта и логистики

В.В. Быкадоров

(подпись)

«26» 02 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Силовые агрегаты»

(наименование учебной дисциплины, практики)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Автомобильная техника в транспортных технологиях»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик:

доцент _____ Ажиппо А.Г.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры автомобильного транспорта

от 4.02. 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой _____ Замота Т.Н.

Луганск 2025 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине «Силовые агрегаты»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Что называют литражом двигателя?

- А) пространство внутри цилиндра, освобождаемое поршнем при его движении от ВМТ до НМТ
- Б) сумма рабочих объёмов всех цилиндров, выраженных в литрах
- В) величина давления в цилиндре к концу такта сжатия
- Г) рабочий объём цилиндра и объём камеры сгорания вместе взятые

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.6)

2. Что называют тактом в работе двигателя?

- А) Процесс, происходящий в цилиндре за один ход поршня
- Б) Совокупность процессов, совершающихся в цилиндре четырехтактного двигателя за два оборота коленчатого вала
- В) Процессы, происходящие в цилиндре за полтора оборота коленчатого вала, кроме сгорания и расширения
- Г) Процесс сгорания и расширения рабочей смеси в цилиндре

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.6)

3. Что называют рабочим ходом?

- А) Процесс, происходящий в цилиндре за один ход поршня
- Б) Совокупность процессов, совершающихся в цилиндре четырехтактного двигателя за два оборота коленчатого вала
- В) Процессы, происходящие в цилиндре за полтора оборота коленчатого вала, кроме сгорания и расширения
- Г) Процесс сгорания и расширения рабочей смеси в цилиндре

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.6)

4. К каким двигателям относится двигатель с частотой вращения коленчатого вала от 1000 до 2000 об/мин?

- А) тихоходным;
- Б) среднеоборотным;
- В) быстроходным;
- Г) малооборотным.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.6)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие предложенной характеристики названию процесса

Описание процесса	Характеристика
1) В данном разделе теплового расчета определяется состояние рабочей смеси в первом такте цикла	А) Расчет процесса сжатия
2) В данном разделе теплового расчета определяется состояние рабочей смеси во втором такте цикла	Б) Расчет процесса наполнения
3) В данном разделе теплового расчета определяется состояние рабочей смеси в третьем такте цикла	В) Расчет процесса выпуска
4) В данном разделе теплового расчета определяется состояние рабочей смеси в четвертом такте цикла	Г) Расчет процесса сгорания и расширения

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5)

2. Установите соответствие между характеристикой и обозначением

Характеристика параметра	Обозначение
1) Температура	А) Р
2) Давление	Б) Ne
3) Объем	В) Т
4) Мощность	Г) V

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6)

3. Установите соответствие названием системы ДВС и выполняемой функцией

Название системы	Функции системы
1) Система охлаждения	А) Предназначена для принудительного воспламенения горючей смеси в цилиндрах
2) Система питания	Б) Предназначена для отвода теплоты от стенок цилиндров

3) Система смазки

В) Предназначена для внешнего (внутреннего) смесеобразования

4) Система зажигания

Г) Предназначена для уменьшения сил трения

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6)

4. Установите соответствие между номером такта работы двигателя и его названием

Номер такта работы двигателя

Название такта

1) 1 такт цикла

А) Сжатие

2) 2 такт цикла

Б) Выпуск

3) 3 такт цикла

В) Наполнение

4) 4 такт цикла

Г) Сгорание +расширение

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность теплового расчета двигателя

А) Расчет процесса сжатия

Б) Расчет процесса расширения

В) Расчет процесса наполнения

Г) Расчет процесс сгорания

Правильный ответ: В, А, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

2. Восстановите хронологическую последовательность разработки конструкций двигателей

А) Газотурбинный

Б) Дизельный

В) Двигатель Отто

Г) Паровой двигатель

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

3. Установите правильную последовательность определения эффективных показателей двигателя

А) Определение эффективные показатели

Б) Определение индикаторные показатели

В) Определение основных размеров цилиндра и двигателя

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

4. Установите правильную последовательность построения индикаторной диаграммы

А) Определение текущего объема цилиндра

Б) Скругление диаграммы

В) Определение полного объема цилиндра

Г) Определение текущего перемещения поршня

Правильный ответ: Г, А, В, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ — характеризует отношение количества воздуха, поступившего в цилиндры двигателя, к теоретически необходимому расходу воздуха при данном расходе топлива.

Правильный ответ - Коэффициент избытка воздуха.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

2. Последовательность чередования одноименных тактов в цилиндрах - _____.

Правильный ответ - порядок работы цилиндров двигателя.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

3. В соответствии с уравнением _____ теплота, выделяющаяся вследствие сгорания топлива, идет на повышение внутренней энергии рабочего тела и на совершение механической работы.

Правильный ответ - первый закона термодинамики.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

4. Причиной неполного сгорания топлива - _____.

Правильный ответ- недостаток кислорода в горючей смеси.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

5. _____ — транспортное средство, использующее для привода ведущих колёс более одного источника энергии.

Правильный ответ - гибридный автомобиль.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Прочитайте текст и запишите краткий обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

1. К индикаторным показателям двигателя относятся -

Правильный ответ - среднее индикаторное давление, индикаторная мощность, индикаторный КПД и удельный индикаторный расход топлива.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

1. Принцип работы двухтактных ДВС

Время выполнения: 20 мин.

Ожидаемый результат:

Рабочий цикл двухтактного двигателя осуществляется за один оборот коленчатого вала. Двухтактные ДВС отличаются от четырехтактных тем, что выпуск отработавших газов и наполнение цилиндра свежей смесью происходит при положении поршня вблизи НМТ, т.е. в конце расширения и в начале сжатия. Общий процесс для всех типов двухтактных двигателей - *продувка*, т.е. процесс удаления отработавших газов из цилиндра с помощью потока горючей смеси или воздуха. Давление смеси на входе в двигатель должно быть больше давления отработавших газов в цилиндре в конце процесса расширения. Это достигается предварительным сжатием смеси в компрессоре. Рабочий цикл в двигателе осуществляется за два такта.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

2. Топливо и его продукты сгорания

Время выполнения: 20 мин.

Ожидаемый результат:

К топливам, применяемым в ДВС, предъявляются следующие требования:

- 1) выделение большого тепла при сгорании (характеризуется низшей теплотой сгорания топлива);
- 2) хорошее смешение с воздухом, характеризует гомогенность топливовоздушной смеси;
- 3) сгорание без твердого остатка (зола);

4) хорошая испаряемость, которая характеризуется скрытой теплотой парообразования. Она характеризует количество тепла, которое нужно подвести к топливу, чтобы оно полностью испарилось. Для бензина 260 кДж/кг, для альтернативного топлива (метанол) 1100 кДж/кг.

Этим требованиям удовлетворяют газообразные и жидкие топлива:

- 1) газообразные – природный газ, попутный газ, генераторный газ, коксовый газ, синтез-газ (H_2 и CO);
- 2) жидкие – нефтяного происхождения:
 - а) легкие (бензин, керосин);
 - б) тяжёлые (дизельное топливо, соляр, мазут);
- 3) синтетические топлива получают путём переработки отходов химической промышленности, а также каменного угля, горючих сланцев и т.д.
- 4) спирты - этиловый, метиловый.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

3. Фазы процесса сгорания в ДВС с принудительным зажиганием.

Время выполнения: 20 мин.

Ожидаемый результат:

I — начальная фаза. Фаза индукции или задержки воспламенения, она характеризует предпламенные реакции.

II — фаза быстрого горения или основная фаза. Во второй фазе происходит распространение пламени по всему объему заряда.

III — фаза догорания.

Скорость распространения пламени при нормальном сгорании - 50-60 м/с. У стенок скорость сгорания меньше. В пристеночном слое толщиной $\sim 0,1$ мм сгорание вообще не происходит. Этот слой служит источником несгоревших углеводородов. Параметр $\Delta P/\Delta \varphi = (0,1 \dots 0,2)$ МПа/град — характеризует жесткость рабочего процесса.

В течении третьей фазы происходит догорание смеси в пристеночном пространстве. На скорость и путь пламени, а также интенсивность теплоотдачи и индикаторный КПД влияет форма камеры сгорания, размеры цилиндра, материалы деталей ЦПГ, число и расположение свечей.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

4 Тепловой баланс двигателя внутреннего сгорания

Время выполнения: 25 мин.

Ожидаемый результат:

Распределение теплоты сгорания топлива, затрачиваемой на полезную работу двигателя и различные потери, характеризует внешний тепловой баланс. Он позволяет определить характер использования теплоты и способы его

улучшения, возможность утилизации тепловых потерь, а также данные для расчета системы охлаждения. Тепловой баланс двигателя составляют по данным испытаний при установившемся его тепловом состоянии. Тепловой баланс может быть получен для различных режимов работы двигателя.

Обычно тепловой баланс составляют в кДж за 1 ч работы двигателя или в процентах от всей затраченной теплоты.

Уравнение теплового баланса:

$$Q = Q_e + Q_B + Q_G + Q_{HC} + Q_{ост},$$

где Q - располагаемая теплота, введенная в двигатель с топливом;

Q_e - теплота, эквивалентная эффективной работе двигателя;

Q_B - теплота, потерянная в охлаждающую среду;

Q_G - теплота, потерянная с отработавшими газами;

Q_{HC} - теплота, не выделившаяся вследствие химической неполноты сгорания топлива;

$Q_{ост}$ - остаточный член баланса, включающий все виды неучтенных потерь.

В остаточный член баланса включаются: тепловые потери вследствие излучения внешних поверхностей двигателя; теплота, соответствующая работе трения за вычетом теплоты, выделенной при трении поршня; теплота, соответствующая кинетической энергии отработавших газов.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Силовые агрегаты» соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся, по указанной специальности.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта и логистики



Е.И. Иванова

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)