

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 железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Быкадоров В.В.

« 26 »

02

20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

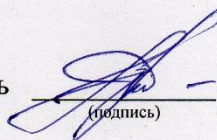
«Локомотивные энергетические установки»

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

«Локомотивы»

Разработчик:

старший преподаватель

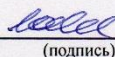

(подпись)

Клюев А.С.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры железнодорожного транспорта

от « 11 » 02 20 25 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ливцов Ю.В.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Локомотивные энергетические установки»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Охлаждение наддувочного воздуха перед впускным коллектором двигателя необходимо:

- А) Для повышения массы заряда, поступающего в цилиндр
- Б) Для повышения коэффициента избытка воздуха
- В) Нет правильного ответа
- Г) Для снижения токсичности отработавших газов
- Д) Для снижения теплонапряженности деталей ЦПГ (цилиндропоршневой группы)

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

2. Выберите один правильный ответ

В какой момент времени наиболее целесообразно впрыскивать топливо в цилиндр дизеля?

- А) в конце расширения
- Б) в конце наполнения
- В) нет правильного ответа
- Г) в конце сжатия
- Д) в момент открытия впускного клапана (окна)

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

3. Выберите один правильный ответ

Почему тепловой зазор для впускного клапана устанавливается меньше, чем для выпускного:

- А) выпускной клапан разогревается отработавшими газами до более высоких температур, поэтому больше удлиняется;
- Б) нет правильного ответа
- В) впускной клапан имеет больший рабочий ход;
- Г) выпускной клапан имеет меньший диаметр;
- Д) выпускной клапан изготовлен из стали с более высоким коэффициентом линейного расширения;

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

4. Выберите один правильный ответ

Как изменяется вязкость масел при повышении температуры?

- А) Практически не изменяется
- Б) Линейно убывает
- В) Уменьшается по гиперболической кривой
- Г) Увеличивается по степенной зависимости
- Д) Линейно возрастает

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

5. Выберите один правильный ответ

Какова величина степени сжатия двигателя, если рабочий объем цилиндра в 10 раз больше объема камеры сгорания

- А) 12
- Б) 10
- В) 11
- Г) 9
- Д) 8

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

6. Выберите один правильный ответ

Назовите основные функции цилиндров ДВС.

- А) Функции стенок рабочей камеры;
- Б) функции направляющих поверхностей для поршня;
- В) функции теплоотвода.
- Г) все перечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Основные физические величины СИ - длина, масса, время, сила электрического тока, термодинамическая температура, количество вещества и сила света. Единицы измерения для них - основные единицы СИ.

Установите правильное соответствие физических величин и единиц измерения. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Физическая величина	Единица измерения
1) длина	А) моль
2) масса	Б) кельвин
3) время	В) кандела
4) сила электрического тока	Г) секунда
5) термодинамическая температура	Д) килограмм

6) количество вещества

Е) метр

7) сила света

Ж) ампер

Правильный ответ:

1	2	3	4	5	6	7
Е	Д	Г	Ж	Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

2. Тепловой процесс (термодинамический процесс) принято классифицировать по тем термодинамическим величинам, которые остаются неизменными в ходе процесса.

Установите правильное соответствие между определением теплового процесса и его названием. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | Определение теплового процесса | Название теплового процесса |
|---|---|
| 1) Термодинамический изопроцесс, происходящий в физической системе при постоянном внешнем давлении | А) Изотермический или изотермный процесс |
| 2) Термодинамический изопроцесс в макроскопической системе, при котором система не обменивается теплотой с окружающим пространством | Б) Изохорный, или изохорический процесс |
| 3) Термодинамический изопроцесс, который происходит при постоянном объёме | В) Адиабатический, или адиабатный процесс |
| 4) Термодинамический изопроцесс, происходящий в физической системе при постоянной температуре | Г) Изобарический или изобарный процесс |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

3. Установите правильное соответствие между основными определениями двигателя и параметрами двигателя. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | Понятия и определения параметров двигателя | Параметр |
|---|----------------------------|
| 1) Пространство над поршнем при нахождении поршня в верхней мертвой точке | А) Рабочий объем двигателя |

- | | |
|---|---------------------------|
| 2) Пространство, описываемое поршнем при движении от верхней к нижней мертвой точке | Б) Полный объем цилиндра |
| 3) Сумма объема камеры сгорания и рабочего объема цилиндра | В) Рабочий объем цилиндра |
| 4) Сумма рабочих объемов всех цилиндров двигателя | Г) Объем камеры сгорания |
- Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

4. Процессы сгорания в дизельном двигателе являются сложным физико-химическим процессом. Процесс тепловыделения в дизеле можно условно разделить на четыре фазы

Установите правильное соответствие между характеристикой и порядковым номером фазы сгорания топлива в дизеле. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | Характеристика фазы сгорания | Порядковый номер фазы сгорания топлива в дизеле |
|--|---|
| 1) Период задержки воспламенения начинается с момента начала впрыскивания топлива и заканчивается в момент, когда давление в цилиндре в результате выделения теплоты становится выше давления при сжатии воздуха | А) Четвертая фаза |
| 2) Фаза быстрого сгорания начинается с момента отрыва кривой сгорания от линии сжатия и завершается при достижении максимума давления | Б) Третья фаза |
| 3) Фаза быстрого диффузионного сгорания начинается в момент достижения максимума давления и завершается в момент достижения максимума температуры | В) Вторая фаза |
| 4) Начинается с момента достижения максимальной температуры цикла, т.е. практически после завершения | Г) Первая фаза |

впрыскивания, и завершается по окончании тепловыделения

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Рабочий цикл четырёхтактного двигателя состоит из четырех тактов, каждый из которых представляет один ход поршня между мертвыми точками, при этом двигатель проходит следующие фазы:

- А) Впуск
- Б) Выпуск
- В) Рабочий ход
- Г) Такт сжатия

Расположите такты рабочего цикла четырёхтактного двигателя в правильной последовательности:

Правильный ответ: А, Г, В, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

2. Автономный тяговый подвижной состав включает.

- А) Газотурбовозы;
- Б) Тепловозы;
- В) Дизель-поезда;
- Г) Паровозы.

Расположите их в порядке возрастания их коэффициента полезного действия:

Правильный ответ: Г, А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

3. В охлаждающих устройствах энергетических установок для охлаждения деталей чаще всего применяют системы жидкостного или газового охлаждения. Эффективность охлаждения зависит от удельной теплоемкости охлаждающего тела. Для охлаждения используются:

- А) Воздух;
- Б) Вода;
- В) Масло
- Г) Водород

Расположите охлаждающие тела в порядке убывания их значений удельной теплоемкости:

Правильный ответ: Г, Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

4. Расположите в порядке возрастания молярные массы

А) Кислорода;

Б) Воды;

В) Азота

Г) Водорода

Правильный ответ: Г, Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Изопроцессы - _____ процессы, во время которых количество вещества и один из параметров состояния: давление, объём, температура или энтропия - остаётся неизменным.

Правильный ответ: термодинамические.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС), а ранее двигатель внутреннего горения - разновидность теплового двигателя, в котором топливная смесь сгорает непосредственно _____ двигателя.

Правильный ответ: внутри рабочей камеры.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

В дизельном двигателе воспламенение топлива происходит следующим образом: в _____ от адиабатического сжатия в цилиндре воздух через форсунку впрыскивается и распыляется порция топлива. При распыливании вокруг отдельных испаряющихся капель топлива возникают очаги сгорания, и по мере впрыскивания порция топлива сгорает в виде факела.

Правильный ответ: разогретый.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Мощность - физическая величина, равная _____ изменения, преобразования, передачи или потребления энергии системы. В более узком смысле мощность равна отношению работы, выполняемой за некоторый промежуток времени, к этому промежутку времени.

Правильный ответ: скорости.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Определите количество цилиндров по обозначению двигателя 6ЧН12/14. *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: 6.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

2. Определите диаметр цилиндра двигателя 6ЧН12/14. *(Ответ запишите в виде числа с размерностью мм)*

Правильный ответ: 120

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

3. Определите ход поршня двигателя 6ЧН12/14. *(Ответ запишите в виде числа с размерностью мм)*

Правильный ответ: 140.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

4. Определите рабочий объем цилиндра по обозначению двигателя 16ЧН26/26. *(Ответ запишите в виде числа с округлением до десятых с размерностью дм³)*

Правильный ответ: 13,8.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Решить задачу.

На пассажирском тепловозе М62 установлен дизель 14Д-40 (12ДН23/30) эффективной мощности 1300 кВт и предназначенный для работы на тяжелом дизельном топливе с содержанием по массе $C=0,87$ $H=0,125$ и $O=0,005$ с низшей теплотворной способностью H_u 42,30 МДж/кг. Установить, какое количество тепла выделяется при сгорании топлива в дизеле Q_T , количество тепла эквивалентное эффективной работе Q_e и тепло, отведенное с охлаждающей водой Q_v , если известно, что удельный эффективный расход топлива 0,220 кг/кВт·ч, расход охлаждающей воды 5×10^4 кг/ч; нагрев охлаждающей воды в дизеле 26°C , удельная теплоемкость воды 4200 Дж кг $^\circ\text{C}$.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1. Количество тепла, внесенного с топливом в двигатель, определим по формуле:

$$Q_m = g_e \cdot P_e \cdot H_u,$$

где g_e - удельный эффективный расход топлива, кг/(кВт·ч);

P_e - эффективная мощность тепловоза, $кВт$;

H_u - низшая теплотворная способность топлива

$$Q_m = 0,220 \cdot 1300 \cdot 42300 = 12097800 \text{ кДж/ч}$$

2. Количество тепла, эквивалентное эффективной работе определим по формуле:

$$Q_e = 3,6 \cdot 10^3 \cdot P_e,$$

где P_e - эффективная мощность тепловоза

$$Q_e = 3600 \cdot 1300 = 4680000 \text{ кДж/ч}$$

3. Тепло, отведенное с охлаждающей водой Q_v

$$Q_v = c \cdot M \cdot \Delta T$$

где c – удельная теплоемкость вещества, измеряется в $Дж \text{ кг } / ^\circ C$, для воды $4200 \text{ Дж кг } / ^\circ C$;

ΔT – разность температур (нагрев охлаждающей воды в дизеле), измеряется в градусах Цельсия;

M – массовый расход охлаждающей воды, $кг/ч$.

$$Q_v = 4,2 \cdot 50000 \cdot 26 = 5460000 \text{ кДж/ч}$$

Ответ: количество тепла, внесенного с топливом в двигатель $Q_m = 12097800 \text{ кДж/ч}$, количество тепла, эквивалентное эффективной работе $Q_e = 4680000 \text{ кДж/ч}$, тепло, отведенное с охлаждающей водой $Q_v = 5460000 \text{ кДж/ч}$.

Критерии оценивания:

- определение количества тепла, внесенного с топливом в двигатель;
- определение количества тепла, эквивалентного эффективной работе;
- определение количества тепла, отведенного с охлаждающей водой.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Локомотивные энергетические установки» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог».

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 одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)