

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 двигателей внутреннего сгорания

УТВЕРЖДАЮ
Директор института транспорта и логистики
Быкадоров В.В.
« 26 » 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Современные энергетические технологии
13.04.03. Энергетическое машиностроение
«Двигатели внутреннего сгорания»

Разработчики:
доцент _____ А.А. Данилейченко,

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры двигателей внутреннего сгорания
(наименование кафедры)
от «_25_» __02__ 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой _____ А.А. Данилейченко
(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Современные энергетические технологии»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ.

1. Какие факторы влияют на работоспособность ВОД?

А) нарушение условий продувки ячеек ротора ВОД является одной из основных причин потери работоспособности обменника или существенного ухудшения показателей его работы на нерасчетных режимах.

Б) отклонение частоты вращения ротора или параметров сред в окнах высокого давления от расчетных значений приводит к ухудшению показателей работы из-за рассогласования фаз движения волн

В) несоответствие частоты вращения ротора угловым смещениям передних кромок оппозитных окон

Г) зазор между ротором и статором критически важен для предотвращения утечек, износа и повышения эффективности

Д) все ответы правильные.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

2. Какой этап лишний в процессе замещения в рабочем цикле компрессора теплового сжатия?

А) повышение давления в ячейке с предварительно сжатым рабочим телом до максимального давления цикла;

Б) вытеснение из ячейки сжатого рабочего тела с максимальным давлением и температурой конца предварительного сжатия T_c

В) проталкивание части рабочего тела через теплообменник, где и осуществляется ее подогрев до T_z (подвод теплоты)

Г) отвод части рабочего тела к потребителю из участка вытеснительной магистрали расположенного за теплообменником с максимальным давлением P_z и температурой T_z цикла КТС.

Д) отвод части рабочего тела к потребителю из участка вытеснительной магистрали расположенного перед теплообменником с максимальным давлением P_z и температурой конца предварительного сжатия T_c цикла КТС

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

3. Выберите положительные свойства присущие волновому обменнику давления (ВОД).

А) обеспечение повышенного давления наддува по сравнению с системами турбонаддува в области низких частот вращения коленчатого вала и высокие

динамические характеристики транспортной установки ввиду быстрого, в течение нескольких мс, роста давления наддува до максимального значения

Б) существенно более низкая частота вращения ротора обменников допускает менее жесткие требования к точности его изготовления и балансировки

В) самоохлаждающая способность ротора, возможность осуществления рециркуляции отработавших газов позволяющая снизить эмиссию окислов азота

Г) смещение в область пониженных частот вращения коленчатого вала зон экономичных режимов работы ДВС с ВОД и максимального крутящего момента. В этих зонах расход топлива примерно на 10% меньше, чем в дизеле с турбонаддувом, а при движении автомобиля по “городскому циклу” весьма существенная экономия топлива от 20 до 35%

Д) все ответы правильные.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

4. Какие недостатки свойственны системам турбонаддува?

А) чувствительность степени повышения давления к расходу рабочей среды и частоте вращения ротора

Б) интенсивное падение давления наддува при понижении частоты вращения коленчатого вала двигателя

В) высокая инерция вращения ротора турбокомпрессора ухудшающая качество переходных процессов комбинированного двигателя

Г) заметно уступающая показателям безнаддувного двигателя аналогичной номинальной мощности приемистость и приспособляемость двигателей с турбонаддувом

Д) все ответы верны.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие описания современных энергетических технологий в двигателестроении.

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1) Электрификация и гибридные системы | А) Исследования и разработки в области использования водорода, биотоплива и синтетических топлив |
| 2) Альтернативные виды топлива | Б) Внедрение электрических и гибридных двигателей позволяет значительно снизить выбросы углекислого газа и повысить топливную эффективность |
| 3) Новые материалы | В) Использование 3D-печати для производства компонентов двигателей позволяет создавать более легкие и прочные детали, что улучшает общую производительность и снижает расход топлива |
| | Г) Использование материалов, таких как композиты и сплавы, позволяет создавать более легкие и прочные |

двигатели, что способствует снижению расхода топлива и увеличению долговечности

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

2. Установите соответствие между способами улучшения энергоиспользования в ДВС и их содержанием.

- | | |
|--|---|
| 1) Совершенствование впрыска топлива | А) Использование тепловой энергии выпускных газов для подогрева воздуха или топлива перед подачей в цилиндры. Это позволяет повысить общую тепловую эффективность двигателя. |
| 2) Рекуперация тепла | Б) Оптимизация процесса впрыска топлива позволяет улучшить смесеобразование и сгорание, что повышает эффективность двигателя и снижает выбросы |
| 3) Турбонаддув | В) Внедрение систем, которые автоматически регулируют параметры работы двигателя в зависимости от условий эксплуатации, позволяет оптимизировать его работу и снизить расход топлива |
| 4) Интеллектуальные системы управления | Г) Использование новых материалов: Легкие и прочные материалы, такие как композиты и сплавы, позволяют снизить массу двигателя и уменьшить потери на трение, что повышает его эффективность |
| | Д) Применение турбокомпрессоров для увеличения количества воздуха, поступающего в цилиндры, что улучшает сгорание топлива и повышает мощность двигателя при том же расходе топлива. |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Д, 4-В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

3. Установите соответствие между описанием возобновляемых источников энергии и их характеристиками.

- | | |
|----------------------|--|
| 1) Солнечная энергия | А) Генерация электричества с помощью энергии движущейся воды |
| 2) Ветроэнергетика | Б) Преобразование солнечного света в электричество с помощью фотоэлектрических панелей |
| 3) Гидроэнергетика | В) Использование тепла Земли для генерации электричества и отопления |
| | Г) Использование энергии ветра для генерации электричества с помощью ветряных турбин |

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

4. Установите соответствие между описанием современных энергетических технологий и их содержанием.

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1) Водородные топливные элементы | А) Производство синтетического топлива из возобновляемых источников для замены традиционного ископаемого топлива |
| 2) Биотопливо | Б) Разработка и использование биотоплива для снижения выбросов углекислого газа и повышения устойчивости |
| 3) Синтетическое топливо | В) Применение водородных топливных элементов для создания экологически чистых и эффективных двигателей |
| | Г) Использование новых материалов, таких как композиты и сплавы, для создания более легких и прочных двигателей |

Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Установите правильную последовательность действий при разработке и внедрении новых технологий в двигателях внутреннего сгорания.

- А) Проведение исследований и разработок.
- Б) Создание прототипов и тестирование.
- В) Внедрение технологий в производство.
- Г) Оценка эффективности и внесение улучшений.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

2. Установите последовательность исследования альтернативных видов топлива для ДВС.

А) Проведение экспериментальных испытаний на стендах и в реальных условиях эксплуатации.

Б) Оценка доступности, стоимости и экологических преимуществ каждого вида топлива.

В) Проведение лабораторных испытаний для оценки физических и химических свойств альтернативных топлив.

Г) Использование компьютерного моделирования для анализа рабочих процессов двигателя с альтернативными видами топлива.

Д) Определение целей исследования, таких как снижение выбросов, улучшение экономичности или повышение мощности.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Правильный ответ: Д, Б, В, Г, А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

3. Установите последовательность выработки энергии в солнечной электростанции на фотоэлементах.

- А) с аккумулятора электрическая энергия поступает в инвертор
 - Б) сначала солнечный свет преобразуется фотоэлементами в электрическую энергию постоянного тока
 - В) в инверторе преобразуется постоянный ток в переменный
 - Г) электрическая энергия постоянного тока подается на аккумулятор с контроллером заряда
 - Д) полученный переменный ток в инверторе поступает к потребителям
- Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:
Правильный ответ: Б, Г, А, В, Д
Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

4. Установите последовательность работы теплового насоса с компрессором?

- А) Первоначально электродвигатель приводит в действие компрессор, который сжимает хладагент, увеличивая его температуру и давление.
- Б) Затем горячий хладагент проходит через конденсатор, где он отдает тепло в окружающую среду (например, в систему отопления), охлаждаясь и конденсируясь.
- В) Далее хладагент проходит через расширительный клапан, где его давление и температура снижаются.
- Г) В конечном итоге охлажденный хладагент проходит через испаритель, где он поглощает тепло из окружающей среды (например, из воздуха или земли), испаряясь и возвращаясь в компрессор.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Регулирование турбонаддува любым из способов не устраняет запаздывания реакции турбокомпрессора на переходных режимах, что связано с высокой _____ вращения ротора.

Правильный ответ: инерцией/ частотой

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

2. Эксергия — это величина, характеризующая максимальную полезную работу, которую может совершить термодинамическая система при переходе из данного состояния в состояние равновесия с окружающей средой. Эксергия показывает, сколько энергии можно реально _____ для выполнения работы, учитывая неизбежные потери.

Правильный ответ: использовать /получить /иметь/ извлечь

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

3. Количественный способ регулирования турбонаддува, заключается в изменении _____ воздуха или газа через проточную часть турбоагрегата.

Правильный ответ: расхода

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

4. Турбокомпрессоры используют энергию выхлопных газов для нагнетания воздуха, что делает их более эффективными по сравнению с приводными _____.

Правильный ответ: компрессорами/ нагнетателями

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Какие двигатели могут быть меньшего объема и массы, что позволяет снизить общий вес автомобиля без потери мощности?

Правильный ответ: турбированные/ наддувные/ с наддувом/ комбинированные

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

2. Что препятствует массовому производству турбокомпрессоров с изменяемой геометрией на двигателях малой и средней мощности?

Правильный ответ: сложность конструкции/ невысокая надежность

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

3. Какой агрегат позволяет увеличить количество воздуха, поступающего в цилиндры двигателя, что, в свою очередь, позволит сжечь больше смеси в цилиндрах и увеличить мощность и крутящий момент без необходимости увеличения рабочего объема двигателя?

Правильный ответ: турбокомпрессор/ турбонагнетатель/ волновой обменник давления/агрегат наддува

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

4. При использовании какого турбокомпрессора реализуется качественный способ регулирования наддува?

Правильный ответ: с изменяемой геометрией/

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос.

1. Каковы основные преимущества и недостатки использования турбонаддува в двигателях внутреннего сгорания?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Пример ответа: Основные преимущества турбонаддува включают увеличение мощности и крутящего момента, улучшение топливной экономичности и снижение выбросов вредных веществ. Недостатки включают сложность конструкции, необходимость использования высококачественных материалов, повышенные требования к охлаждению и смазке, а также возможные проблемы с надежностью и долговечностью турбокомпрессора.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

2. Под действием каких сил осуществляется сжатие рабочего тела в компрессоре каскадно-теплового сжатия?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Сжатие рабочего тела в компрессоре каскадно-теплового сжатия осуществляется не только под действием центробежных сил вращения ротора, но и, главным образом, благодаря тепломассообменным процессам в ячейках ротора на участках расширения и сжатия.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

3. Какие элементы включает гибридный автомобиль?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Гибридный автомобиль включает: ДВС для привода автомобиля и зарядки батареи; электродвигатель для привода автомобиля на электротяге, особенно на низких скоростях, старте и рекуперации энергии при торможении; аккумулятор; генератор - преобразует механическую энергию от ДВС в электрическую энергию для зарядки батареи; систему управления; трансмиссию; систему рекуперации энергии, которая улавливает энергию торможения и преобразует ее в электрическую энергию для зарядки батареи; инвертор - преобразует постоянный ток батареи в переменный ток для питания электродвигателя.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

4. Какой принцип лежит в основе рабочих процессов волновых обменников давления используемых в системе наддува ДВС?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: В основе рабочих процессов волновых обменников давления используемых в системе наддува ДВС лежит контактный обмен энергией между отработавшими газами и сжимаемым воздухом без использования механических преобразователей в виде поршней, лопаток или других вытеснителей. В отличие от турбокомпрессорных машин, где сжатие и расширение сред осуществляется в отдельных агрегатах, в волновом обменнике оба процесса объединены и происходят в проточном объеме одного ротора. Волны давления и разрежения возникают при подключении ячеек ротора к окнам статора.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Современные энергетические технологии»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение.

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

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

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)