

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 проблемы науки и производства
в энергетическом машиностроении
13.04.03. Энергетическое машиностроение
«Двигатели внутреннего сгорания»

Разработчик:
доцент _____ Д.И. Любченко



ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры двигателей внутреннего сгорания

от « 25 » 02 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой _____ А.А. Данилейченко



Луганск 2025г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Современные проблемы науки и производства
в энергетическом машиностроении»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответа.

1. Создатель первой тепловой (паровой) машины:

- А) иностранный изобретатель Дизель
- Б) русский изобретатель И.И.Ползунов.
- В) иностранный изобретатель Уатт
- Г) иностранный изобретатель Отто
- Д) иностранный изобретатель Ленуар

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

2. Выбрать правильное определение «теплотворная способность углеводородного топлива».

А) Суммарное количество энергии, которой обладают синтетические углеводородные топлива, высвобождая ее в регламентированных условиях, и выражается в мегаджоулях на килограмм (МДж/кг), в мегаджоулях на кубический метр (МДж/м³)

Б) Суммарное количество энергии, которой обладают любой вид топлива, в том числе углеводородный, высвобождая ее в регламентированных условиях, и выражается в мегаджоулях на килограмм (МДж/кг), в мегаджоулях на кубический метр (МДж/м³)

В) Суммарное количество энергии, которой обладают синтетические и природные углеводородные топлива, высвобождая ее в нерегламентированных условиях, и выражается в мегаджоулях на условную единицу затрат по извлечению такой энергии.

Г) Суммарное количество энергии, которой обладают природные углеводородные топлива, высвобождая ее в регламентированных условиях, и выражается в мегаджоулях на килограмм (МДж/кг), в мегаджоулях на кубический метр (МДж/м³).

Д) Индикаторное количество энергии, которой обладают синтетические и природные углеводородные топлива, высвобождая ее в нерегламентированных условиях, и выражается в мегаджоулях на условную единицу затрат по извлечению такой энергии

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

3. Энергетическая установка – это:

А) Силовая установка – двигатель внутреннего или внешнего сгорания – предназначенная для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии.

Б) Силовая установка – двигатель внутреннего или внешнего сгорания – предназначенная для выработки (получения) энергии из топлива любого агрегатного состояния

В) Силовая установка – двигатель внутреннего или внешнего сгорания – предназначенная для выработки (получения) тепловой или электрической энергии из топлива любого агрегатного состояния и/или последующей ее транспортировки

Г) Комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенных для производства или преобразования, передачи, накопления и распределения энергии

Д) Комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенных для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

4. Определите, что такое «условное топливо»:

А) Абстрактное топливо, теплотворная способность которого равна 7 тыс. килокалорий на килограмм.

Б) Абстрактное топливо вне зависимости от его сорта или вида, которое в регламентированных условиях выделяет количество тепла, равное теплу от сжигания одной тонны угля марки «антрацит»

В) Несколько видов топлив, под диапазон теплотворных способностей которых рассчитывается энергетическая установка

Г) Такой вид топлива (или два вида топлива), которое по умолчанию подразумевается как основное (и резервное) для конкретной энергетической установки

Д) Единое обозначение топлива, условно выбираемое вместо перечисления пускового, основного, резервного и аварийного топлив для конкретной энергетической установки

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

5. Энергоноситель – это:

А) Вещество в различных агрегатных состояниях (твердое, жидкое, газообразное), либо иные формы материи (плазма, поле, излучение), запасенная энергия которых может быть использована для целей энергоснабжения.

Б) Образовавшееся в результате природных процессов вещество с запасенной внутри нее энергией

В) Какой-либо носитель топлива или получаемой из нее энергии, управляемый человеком

Г) Техническая система, предназначенная для хранения и/или транспортировки энергии

Д) Техническая система, предназначенная для хранения и/или транспортировки энергии либо топлива с запасенной в нем энергии

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

6. Дать определение термину «нормальные условия» для работы энергетической установки или ее силового агрегата.

А) Условия работы, характеризующиеся стабильными и неизменными техническими параметрами на номинальном режиме загрузки

Б) Условия работы, когда не требуется участие обслуживающего персонала в принудительном регулировании режима работы ЭУ или ее силового агрегата

В) Характеристика режима работы при переходе с холостого хода на минимальную нагрузку и обратно, при которых выдаются одинаковые технические характеристики ЭУ или ее силового агрегата

Г) Условия работы, при которых определяются мощность, КПД, удельные расходы теплоты, топлива, воздуха.

Д) Условия работы, характеризующиеся стабильными и неизменными техническими параметрами на режиме полной (максимальной) загрузки

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

7. Указать верное определение термину «газотурбинная установка»:

А) Тепловая машина, в состав которой входит газовая турбина с приводом через редуктор на внешнюю нагрузку

Б) Машина, преобразующая тепловую энергию в механическую, и состоящая из компрессора, камеры сгорания с горелочными устройствами, турбины и электрического генератора, а также системы управления основного и вспомогательного оборудования, обеспечивающей ее функционирование.

В) Установка энергетического машиностроения, в которой в качестве приводного агрегата используется газотурбинный двигатель конструктивно наземного исполнения

Г) Турбомашина, преобразующая тепловую энергию в иную энергию, имеющая привод к электрическому генератору или теплообменнику, а также системы управления основного и вспомогательного оборудования, обеспечивающей их функционирование

Д) Турбомашина, преобразующая энергию сгорания топлива в мощность на выходном валу, имеющая привод к электрическому генератору или теплообменнику, а также системы управления основного и вспомогательного оборудования, обеспечивающей их функционирование

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

8. Выбрать правильное толкование термина «энергетическое машиностроение».

А) Энергетическое машиностроение – отраслевая структура, объединяющая производителей оборудования (генераторов, турбин, трансформаторов и так далее), предназначенного для выработки и подачи теплоносителей (пара, горячей воды)

Б) Энергетическое машиностроение – отрасль машиностроения по производству энергетического оборудования – промышленного оборудования для генерации (выработки) и передачи электрической энергии. Отрасль занимается производством первичных двигателей и связанных с ними аппаратов и устройств для выработки различных энергоносителей (водяного пара, газа и др.), являющихся рабочими телами тепловых двигателей.

В) Энергетическое машиностроение – энергетически емкое тяжелое машиностроение, выпускающее силовые установки для нефте-газовой отрасли.

Г) Энергетическое машиностроение – отрасль машиностроения по производству энергетического оборудования – промышленного оборудования для добычи и транспортировки углеводородов

Д) Энергетическое машиностроение – система научно-технических знаний в энергетической сфере деятельности по разработке и изготовлению силовых установок добывающей и перерабатывающей отраслей промышленности

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Проблемы современной энергетики зависят от ряда факторов.

- | | |
|--|--|
| 1) Необходимость роста генерирующих мощностей | А) Высокие издержки при организации обеспечения энергией |
| 2) Усугубление экологических проблем | Б) Снижение запасов и прогнозируемое истощение ископаемых углеводородных видов топлива |
| 3) Увеличение стоимости добычи ископаемых ресурсов | В) Переход на альтернативные виды энергии |
| 4) Удаленные или труднодоступные регионы страны | Г) Рост количества электростанций и их мощностей |
| | Д) Рост потребления энергии |

Правильный ответ: 1-Д, 2-Г, 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

2. Российская энергетика имеют свои отличительные особенности.

- | | |
|--|--------|
| 1) Выработка 70 % всей электроэнергии | А) ТЭС |
| 2) Основной вид топлива для выработки электроэнергии | Б) Газ |

- | | |
|---|---|
| 3) Переход на основное топливо по Программе развития энергетики (на последующие годы) | В) Нефть |
| 4) Добываемое топливо на Донбассе | Г) Невозобновляемое топливо (уголь, газ, мазут) |
| | Д) Уголь |

Правильный ответ: 1-А, 2-Г, 3-Б, 4-Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

3. При разработке, модернизации и внедрении новых энергетических установок учитывается более высокий КПД силового привода.

- | | |
|------------------------|---------|
| 1) Поршневой двигатель | А) 55 % |
| 2) ГТУ | Б) 35 % |
| 3) ПГУ | В) 60 % |
| | Г) 40 % |

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

4. Решение проблем надежности обеспечения энергией решается следующим образом.

- | | |
|---|---|
| 1) Сезонность потребления электроэнергии малых ГЭС | А) Энергоисточники в малой энергетике |
| 2) Снижение суточных перепадов в нагрузках | Б) Аккумуляторные системы и ТЭС |
| 3) Технологии повышения производительности | В) Микроэнергетика |
| 4) Промышленное водоподведение, отведение, стоки в промышленности | Г) Циркуляционный кипящий слой при сжигании твердого топлива |
| | Д) Ветровые станции, солнечные источники энергии, приливные энергостанции |

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-Г, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

5. Ситуация в мировой энергетике характеризуется обострением противоречий, которые сохранятся и в будущем. Первопричиной геополитической напряженности является конфликтный потенциал, заложенный в распределение нефтяных ресурсов на планете.

- | | |
|--|--|
| 1) Основные потребители энергоресурсов | А) Высокоразвитые страны |
| 2) Расположение основных запасов углеводородов | Б) Страны «второго мира» |
| 3) Наличие средств доставки энергоресурсов | В) Страны «третьего мира» |
| 4) Наличие средств переработки энергоресурсов | Г) Высокоразвитые страны и страны «золотого миллиарда» |

Д) Страны «золотого миллиарда»

Правильный ответ: 1-Д, 2-В, 3-Б, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

6. Способы сокращения энергопотребления и экономии ресурсов имеют следующие структурные предпосылки.

- | | |
|---|---|
| 1) Повышение доли услуг и сокращение доли промышленных товаров в структуре ВВП страны | А) Страны «золотого миллиарда», называющие так себя страны «коллективного Запада» и пренебрежительно относящиеся к иным странам |
| 2) Увеличение числа высокотехнологичной продукции | Б) Уничтожение энергоемких производств в зависимых от высокоразвитых государств странах |
| 3) Внедрение энергосберегающих технологий | В) Страны «третьего мира» |
| 4) Сокращение энергоемких производств | Г) Высокоразвитые страны |
| | Д) Страны «второго мира» |

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

7. В зависимости от мощностных показателей потребления электроэнергии в различных энергоустановках применяют различные силовые агрегаты.

- | | |
|----------------------------|--|
| 1) Газотурбинный двигатель | А) ГЭС |
| 2) Дизельный двигатель | Б) Передвижной источник питания для ремонтных и строительных работ |
| 3) Карбюраторный двигатель | В) Стационарные и передвижные мини- и средние энергоустановки |
| 4) Паровая турбина | Г) Стационарная промышленная силовая установка |
| | Д) ТЭС, АЭС |

Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

8. При сжигании топлива реализуется первичная (тепловая) энергия, которая может быть преобразована в электрическую с определенным коэффициентом полезного действия. Установите соответствие КПД теплосиловым установкам.

- | | |
|--------|------------|
| 1) ТЭС | А) до 44 % |
| 2) ПГУ | Б) до 85 % |
| 3) АЭС | В) до 15 % |
| 4) ГЭС | Г) до 60 % |

Д) до 33 %

Правильный ответ: 1-А, 2-Г, 3-Д, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите последовательность, описывающую работу парогазовых технологий в энергетике, состоящей в комбинированном использовании теплоты сжигаемого топлива и использовании тепла выхлопных газов

А) первый этап, преобразование химической энергии топлива в электрическую.

Б) передача теплоты отработавших газов воде (на создание пара) в котле-утилизаторе, выработка перегретого пара

В) передача энергии пара в паровую турбину для выработки дополнительной энергии

Г) направление отработавшего пара в конденсатор (на получение воды и ее подачу в котел-утилизатор)

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

2. Установите последовательность работы тригенерационной установки:

А) Сжигание топлива в газовой турбине или ДВС с выделением большого количества тепловой энергии с отработавшими газами и другими потерями тепла.

Б) Тепло, выделяемое при работе газовой турбины или двигателя, используется в системе теплоутилизации. Первая часть этого тепла может быть направлена на обогрев помещений или для производства пара, который затем используется в других технологических процессах.

В) Вторая часть тепловой энергии может быть использована для работы абсорбционной холодильной установки, которая генерирует холод для кондиционирования воздуха или для промышленных нужд. Система управления тригенерационной установкой постоянно мониторит и регулирует процессы для достижения максимальной эффективности и снижения выбросов. Это включает в себя контроль температуры, давления и состава выхлопных газов для минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Г) Таким образом, тригенерационные установки обеспечивают три в одном: электроэнергию, тепло и холод.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

3. ГТУ с рекуперацией тепловой энергии работает в следующей последовательности:

А) Сначала наружный воздух поступает в компрессор ГТД, где происходит процесс сжатия воздуха.

Б) Продукты сгорания из камеры сгорания отводятся в газовую турбину, где, расширяясь, совершают полезную работу цикла ГТД.

В) Далее воздух поступает в специальный газо-воздушный теплообменник (рекуператор), в котором он предварительно нагревается выхлопными газами, выходящими из газовой турбины ГТД и поступает в камеру сгорания, куда подводится и сжигается топливо, в результате чего образуются продукты сгорания.

Г) Сработавшие в газовой турбине газы направляются в рекуператор и затем – в котел утилизатор, в котором реализуется дополнительный отбор тепла от ОГ, откуда поступают в атмосферу.

Правильный ответ: А, В, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

4. Технологическая последовательность действий газовых компаний от добычи до поставки и использования потребителем газа следующая:

А) газификация, раздача потребителю

Б) транспортировка с периодической поддержкой необходимых параметров

В) приведение к нормативным требованиям по очистке. Сжижение или повышение давления

Г) получение лицензий на геологоразведку, добычу, транспортировку, продажу. Геологоразведка и добыча

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

5. Процесс выработки электроэнергии на стандартной ТЭС происходит в следующей последовательности:

А) приемка углеводородного вида топлива, принятие решения о допуске к использованию. Сжигание топлива в котле

Б) нагрев воды и получение «мокрого» водяного пара. Получение «сухого» пара, преобразование давления и энергии пара во вращение паровой турбины и от нее – генератора

В) подача пара в конденсатор-теплообменник

Г) получение воды из пара. Восполнение утечек. Водоподготовка. Подача воды в котел

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

6. Жизненный цикл изделий энергетического машиностроения в общем виде имеет следующую последовательность:

А) проведение научно-исследовательской работы

Б) создание опытного образца или опытной партии, испытания и доводочные работы, изготовление установочной партии изделий на квалификационные испытания. Испытания в составе на объекте энергетического машиностроения, внесение изменений в процессе испытаний и эксплуатации

В) Разработка технического задания. Калькуляция затрат на выполнение этапов работ

Г) Разработка технологической документации, оснастки, подготовка производства

Правильный ответ: В, А, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

7. Эксплуатационный цикл изделий энергетического машиностроения в общем виде имеет следующую последовательность:

А) Закупка и транспортировка, монтаж на фундамент, подвод и подключение внешних потребителей энергии

Б) Вызов представителей завода-изготовителя, наладка, ввод в эксплуатацию, оформление документации

В) Эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт

Г) Выведение из эксплуатации, списание, разделка и утилизация

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

8. Действия пользователя энергетической установки при обнаружении дефекта, неисправности, отказа в гарантийный период эксплуатации установки:

А) В первую очередь необходимо безопасно остановить энергетическую установку.

Б) Связаться с производителем или поставщиком оборудования для уведомления о выявленном дефекте.

В) Задokumentировать, включая видеофиксацию, все детали, связанные с дефектом.

Г) Действовать в соответствии с рекомендациями и инструкциями производителя для диагностики и устранения неисправности.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. К нетрадиционным видам топлива относятся: _____ топлива, сжиженные горючие газы, водород-газовые конденсаты

Правильный ответ: спиртовые / био-

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

2. К основным недостаткам топлива на основе спиртов относятся: низкая теплотворная способность, высокая теплота парообразования, необходимость больших баков хранения, _____ воздействие на корпусные элементы и детали ДВС

Правильный ответ: коррозионное

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

Время выполнения: 3 мин.

3. Нетоксичные по характеру воздействия на человека и животных вещества в отработавших газах: азот, _____, водяной пар

Правильный ответ: углекислый газ / CO₂

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

4. К основным способам (методам) снижения вредного воздействия силовых установок энергетического машиностроения на человека и окружающую среду являются: конструкционные, организационные, _____ решения

Правильный ответ: технологические

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

5. Существующая мировая практика взаимоотношений производителей и потребителей энергоресурсов все в меньшей степени устраивает обе стороны. Есть серьезные основания считать, что формируются тенденции новой энергетической реальности. Текущее состояние мировой энергетики определяют такие страны и регионы, как США, Ближний Восток, _____, Китай и государства-члены Европейского Союза.

Правильный ответ: Россия / Российская Федерация / РФ

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

6. Существует разделение систем энергетики на четыре вида: традиционная энергетика, включая атомную; малая энергетика, использующая традиционные источники и отличающаяся только масштабами и мобильностью; использование _____ источников энергии (ВИЭ) на основе энергии солнца, ветра, рек; альтернативная энергетика, которая в перспективе должна заменить «нефтяную» энергетику.

Правильный ответ: возобновляемых

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

7. Суть глобальной проблемы, стоящей перед современной человеческой цивилизацией – противоречие между все возрастающими потребностями человечества в ресурсах и _____ их запасов. При этом, прежде всего, имеются в виду минеральные и энергетические ресурсы.

Правильный ответ: уменьшением/ снижением

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

8. Если открытие новых месторождений природного газа в конечном счете приведет к увеличению его сегодняшних мировых запасов в 4 раза, то современный уровень потребления этого вида топлива сможет оставаться устойчивым до 2030 г. Однако истощение запасов нефти наряду с экологическими проблемами, связанными с использованием угля, может переориентировать мир на более интенсивное потребление и экспорт _____, что требует ускоренного развития энергетического машиностроения в России и увеличения доли импортозамещения в этой сфере экономики.

Правильный ответ: газа

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Паро-газовые технологии в энергетике – это комбинированное использование теплоты сжигаемого газообразного топлива в виде работы газотурбинной установки с передачей мощности вращения на электрогенератор, при этом отработавшие газы поступают в котел-утилизатор, где теплота от отработавших газов превращает воду в пар и далее в перегретый пар, который отдает свою энергию на _____, после чего отработавший пар выводится в конденсатор для получения жидкой фазы и ее повторной подачи насосом в котел-утилизатор.

Правильный ответ: турбине/ паровой турбине / расширительной машине

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

2. Рекуперация тепловой энергии является одним из способов повышения КПД ГТУ. В таких ГТУ, в отличие от традиционных, сжатый в компрессоре воздух сначала поступает в рекуператор, где за счет тепла выхлопных газов из турбины _____ и только потом поступает в камеру сгорания, где сжигается с топливом.

Правильный ответ: нагревается / подогревается

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

3. К достоинствам импортозамещения в энергетическом машиностроении следует отнести: устранение _____ от воздействия мирового рынка, устранение давления различного вида со стороны импортеров, рост экономики за счет роста отечественных производителей, снижение безработицы, сокращение оттока высококвалифицированных кадров, снижение давления на бюджет по обслуживанию импорта и др.

Правильный ответ: зависимости / подчинения / ориентированности

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

4. К недостаткам импортозамещения в энергетическом машиностроении относятся: ограниченность технологий, когда домашние производители могут не иметь доступа к самым современным технологиям и ноу-хау, что может снизить конкурентоспособность _____; высокие затраты на разработку и внедрение собственных технологий; недостаток квалифицированных специалистов для разработки и производства сложного оборудования; несоответствие уровню качества импортных аналогов, что может негативно сказаться на надежности и эффективности.

Правильный ответ: продукции / товаров / изделий / вещей/ услуг / продуктов

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

5. Энергоблоки любой ТЭЦ независимо от ее мощности являются, по сути, установками двойного назначения: для выработки _____ и электрической энергии. Термин «когенераторные установки» за рубежом используется, как

правило, применительно к малым теплоэнергетическим установкам с единичной электрической мощностью от 0,1 до 15 МВт и тепловой мощностью до 20 Гкал/ч. Такие установки могут поставляться комплектно, в том числе в контейнерном исполнении, либо создаваться путем реконструкции паровых или водогрейных котельных с дооснащением их электрогенерирующими агрегатами.

Правильный ответ: тепловой / горячей воды / обогрева зданий

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

6. В качестве привода электрогенераторов малых когенераторных ТЭЦ используются дизельные, газопоршневые, двухтопливные поршневые ДВС, _____ турбины с противодавлением либо конденсационного типа с промежуточным отбором пара и использованием подогретой в конденсаторе воды для технологических нужд, а также роторные или шнековые паровые машины.

Правильный ответ: газовые / паровые

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

7. Потенциальными объектами применения когенераторных установок в России являются промышленные производства, нефтеперерабатывающие заводы, больницы, объекты жилищной сферы, газоперекачивающие станции, компрессорные станции и т.д. Приближенность источников энергии к потребителям позволяет значительно _____ потери на передаче энергии, улучшить ее качество и, следовательно, повысить коэффициент использования энергии первичного топлива.

Правильный ответ: снизить / сократить / уменьшить

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

8. Одним из перспективных направлений в энергоснабжении являются тригенерационные установки на базе парокомпрессионных тепловых насосов с приводом от газового двигателя, которые могут вырабатывать _____, теплоту и холод одновременно. Применение подобных систем создает благоприятные условия для решения комплекса важных экономических и социальных проблем как отдельного объекта, так и всего населенного пункта.

Правильный ответ: электроэнергию / электричество / электроток

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос.

1. Охарактеризовать проблемы пуска ДВС и ГТУ энергетических установок в холодных условиях.

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: В холодных условиях пуска свежий заряд в цилиндре дизеля не удастся разогреть сжатием до уровня температур, достаточных для обеспечения самовоспламенения топлива (для обеспечения надежного

самовоспламенения необходимо, чтобы в конце сжатия температура достигла величины порядка 340...350 °С). Повысить температуру в конце сжатия можно различными средствами. К одним из них относится разогрев заряда продуктами сгорания топлив. Во впускном трубопроводе с помощью специальных устройств осуществляется сжигание небольшого количества топлива. Выделяющаяся при горении топлива теплота нагревает поступающий в цилиндр воздух, и его температура повышается. Аналогичная проблема и для ГТУ – снижается степень повышения давления на выходе из компрессора перед горелочным устройством. Решением проблемы является либо подогрев воздуха на входе в компрессор, либо впрыск в компрессор воды специальным устройством. Кроме того, при эксплуатации ДВС и ГТУ в условиях низких температур окружающей среды частицы содержащейся в топливе воды кристаллизуются в топливопроводах и топливных емкостях, кристаллы льда забивают фильтры и каналы топливоподающей аппаратуры, что может вызвать не только ухудшение экономических и мощностных показателей силовых установок, но также невозможность их запуска и эксплуатации.

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

2. Указать основные пути повышения мощности силовых установок энергетического машиностроения.

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Повышение частоты вращения вала – чем она выше, тем большую мощность может обеспечить ГТУ. Средством повышения мощности ГТУ является предварительный наддув – дополнительное повышение массового количества воздуха, подаваемого в компрессор. Повышение мощности силовых может быть достигнуто увеличением степени повышения давления в компрессоре. Кроме этого целесообразно увеличение давления и/или температуры рабочего тела за горелочной камерой перед турбиной, а также увеличением степени снижения давления отработавших газов в турбине (на выходе из турбины).

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

3. Указать проблематику предприятий российского энергетического машиностроения в части парка оборудования, препятствия на пути модернизации отрасли и следствия этих проблем.

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: В настоящее время предприятия российского энергетического машиностроения характеризуются морально и технологически устаревшим парком оборудования. Согласно экспертным оценкам, износ основных фондов большинства отечественных производств превышает 60%. Одно из главных препятствий на пути модернизации предприятий отрасли – недостаток инвестиций. Однако исключительно предоставлением бюджета всех проблем решить нельзя – необходима координация всех сил, прежде всего для поддержки НИОКР. В России

практически отсутствует взаимодействие институтов-разработчиков и предприятий отрасли. Вызвано это, помимо прочего, тем, что компании не желают финансировать НИОКР по созданию инновационных продуктов из-за высокого риска невозврата инвестиций и длительности процесса от разработки для поставки в эксплуатацию. Это приводит к тому, что отечественное оборудование по энергоэффективности уступает зарубежным аналогам. Результат – неоправданно высокие цены на электроэнергию для предприятий и домохозяйств.

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

4. Перечислить основные причины ускоренного износа теплового оборудования энергетических станций.

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Основной причиной ускоренного износа теплового оборудования – его частые и кратковременные остановки из-за аварий и различного вида обслуживания, что влечет за собой неравномерное температурное состояние различных элементов турбины, котла и паропроводов, что приводит к их остыванию с разной скоростью. 25 % аварийных остановок теплового оборудования происходит из-за повреждений в период пуска, однако последствия температурных перенапряжений из-за неравномерной работы этого оборудования проявляются и во время стационарных режимов. Кроме того, наряду с необходимостью глубокой разгрузки ночью при отсутствии маневренных мощностей энергообъединение вынуждено располагать суммарной мощностью, обеспечивающей покрытие максимального спроса во время вечернего пика потребления, не считая аварийного резерва. Наиболее эффективным решением проблемы является внедрение инновационных устройств, позволяющих ночью аккумулировать часть излишней электроэнергии, а днем, по мере необходимости, выдавать ее – т.е. в составе энергообъединений необходимы мощные накопители – надежные и долговечные аккумуляторы электроэнергии.

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

5. Перечислить основные требования к эксплуатации газотурбинных энергетических установок и обслуживающему персоналу

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: При эксплуатации ГТУ необходимо обеспечить соблюдение требований нормативных правовых актов и технической документации, инструкций (руководств) по эксплуатации заводов-изготовителей; обеспечить возможность работы с номинальными параметрами. К эксплуатации ГТУ следует допускать персонал, прошедший специальную подготовку и проверку знаний технической, промышленной и пожарной безопасности, а также проверку знаний настоящего стандарта и эксплуатационных инструкций в объеме, соответствующем занимаемой должности или рабочему месту.

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.1)

6. Перечислить основные принципы государственной энергосберегающей политики в отношении энергетического машиностроения.

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Энергосберегающая политика государства – это комплексное системное проведение на государственном уровне программы мероприятий, направленных на создание необходимых условий организационного, материального, финансового и другого характера для рационального использования и экономного расходования топливных энергетических ресурсов при их добыче, транспортировке, переработке, хранении, использовании в переработке, получении и использовании энергоносителей.

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.3)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) *по дисциплине «Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении»* 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)