

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 08.07.2024 11:24:05

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32ebdd7d6b3cb9baebd9b4bda094afdda7b705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.О.27 Общая энергетика

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

профиль «Электропривод и автоматика»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – заочная

Группа З-Б-ЭП-24(5)

УТВЕРЖДЕНО на заседании обеспечивающей кафедры электропривода и автоматизации
производственных процессов

« 10 » мая 20 24 г. протокол № 14

и.о. зав. кафедрой ЭПиАПП

А.В.Рукович

« 10 » мая 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании выпускающей кафедры электропривода и автоматизации
производственных процессов

« 29 » апреля 20 24 г. протокол № 04

« 10 » мая 20 24 г. протокол № 14

и.о. зав. кафедрой ЭПиАПП

А.В.Рукович

« 10 » мая 2024 г.

Эксперт:

Рукович А.В., доцент кафедры ЭПиАПП

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Эксперт:

Дьячковский Д.К., доцент кафедры ЭПиАПП

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Составитель:

Шабо К.Я., доцент кафедры ЭПиАПП ТИ (ф) СВФУ

Показатели, критерии и шкала оценивания

| Коды оцениваемых компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Показатель оценивания (по п.1.2.РПД) | Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций | | |
|--|---|--|--|---|------------|
| | | | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
| ПК-1 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования | ПК-1.4 Решает вопросы присоединения к энергосистеме, выбирает способ канализации электроэнергии | Знать: основные виды энергоресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок; уметь: использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию; владеть навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии. владеть: понятийным аппаратом, классификации типов электростанций и их основного оборудования; владеть методикой построения графической энтропранцией циклов технологического процесса выработки электрической и тепловой энергии; владеть методикой предварительного расчета параметров | Освоено | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки | Зачтено |
| | | | Не освоено | Ответ представляет собой разрозненные | Не зачтено |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| | | оборудования и составляющих преобразования энергии. | | знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В практическом задании допущено более 5 фактических ошибок. или Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа | |
|--|--|---|--|--|--|

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Тестовые задания по курсу дисциплины

1. Дополните ### закон термодинамики - закон превращения и сохранения энергии
2. Дополните ### закон термодинамики - устанавливает условия протекания и направленность макроскопических процессов в системах, состоящих из большого количества частиц

3. Дополните ### состоянием - называется состояние тела, при котором во всех его точках объема P , v и T и все другие физические свойства одинаковы.

4. Дополните ### - одна из физических величин, характеризующих тепловое состояние тела или системы тел. В открытых системах данная величина может понижаться за счет увеличения ее во внешней среде

5. Дополните ### - вещество в твердом, жидком или газообразном состоянии, обладающее энергией, которая может быть превращена в используемый вид энергии.

6. Дополните ### – источники энергии, образующиеся на основе постоянно существующих или периодически возникающих процессов в природе, а также жизненном цикле растительного и животного мира и жизнедеятельности человеческого общества.

7. Дополните ### – комплекс взаимосвязных систем (от добычи и производства энергетических ресурсов до конечного потребления энергии), состоящих из энергетических объектов, объединенных для обеспечения потребителей всеми видами энергии.

8. Отметьте правильный ответ Уравнение первого закона термодинамики имеет следующий вид:

$$Q = (U_2 - L) + L \quad Q = (U_2 + U_1) + L$$

$$Q = (U_2 - U_1) + L$$

$$Q = (U_2 + U_1) - L$$

9. Дополните ### - это газ, у которого отсутствуют силы взаимного притяжения и отталкивания между молекулами и размеры молекул не учитываются

10. Отметьте правильный ответ Уравнение состояния идеального газа:

$$P \cdot v = R/T$$

$$P/v = R \cdot T$$

$$P \cdot T = R \cdot v$$

$$P \cdot v = R \cdot T$$

11. Дополните ### – устройство, в котором при перемещении газа по каналу происходит его расширение с уменьшением давления и увеличением скорости.

12. Дополните ### - устройство, в канале которого происходит сжатие рабочего тела с увеличением его давления и уменьшением скорости.

13. Дополните ### - явление, при котором пар или газ переходит с высокого давления на низкое без совершения внешней работы и без подвода или отвода теплоты.

14. Дополните ### - процесс перехода твердого вещества непосредственно в пар

15. Отметьте правильный ответ Термический к.п.д. цикла Ренкина определяется по уравнению:

$$\eta_t = (q_1 - q_2)/q_2$$

$$\eta_t = (q_1 - q_2)/q_1$$

$$\eta_t = (q_1 + q_2)/q_1$$

$$\eta_t = (q_1 - q_2) \cdot q_1$$

16. Дополните ### – процесс передачи теплоты, происходящий при непосредственном контакте тел или частицами тел с различными температурами и представляет собой молекулярный процесс передачи теплоты.

17. Дополните ### – это перенос теплоты при перемещении и перемешивании всей массы неравномерно нагретых жидкости или газа.

18. Дополните ### - одновременный перенос теплоты конвекцией и теплопроводностью. 19. Дополните ### - называется передача теплоты от горячего теплоносителя к холодному теплоносителю через стенку, разделяющую эти теплоносители.

Критерии оценки теста

| № п/п | Процент выполненных заданий | Оценка | Баллы |
|-------|-----------------------------|---------------------|-------|
| 1 | 90-100 | Отлично | 25-30 |
| 2 | 50-90 | Хорошо | 20-25 |
| 3 | 20-50 | Удовлетворительно | 10-20 |
| 4 | 0-20 | Неудовлетворительно | 0-10 |

Комплект заданий для практических работ по разделу «Основы термодинамики»

Тема №1: «Основные термодинамические процессы. Расчет параметров рабочих тел»

Задание 1: Воздух, имеющий начальное давление $P_1=0,1\text{МПа}$ и температуру $t_1=20^\circ\text{C}$, сжимается в одноступенчатом поршневом компрессоре до давления P_2 . Сжатие может быть изотермическим, адиабатным и политропным с показателем политропы n . Определить для каждого процесса сжатия все начальные и конечные параметры воздуха, считая его идеальным газом; отведенную от воздуха теплоту Q , кВт и теоретическую мощность привода компрессора N , кВт, если производительность компрессора G , кг/с. Дать сводную таблицу и изображение процессов сжатия в pV - и Ts -диаграммах.

Таблица: Варианты

| Последняя цифра шифра | n | Предпоследняя цифра шифра | P_2 , МПа | G , кг/с |
|-----------------------|------|---------------------------|-------------|------------|
| 0 | 1,10 | 0 | 0,8 | 0,1 |
| 1 | 1,12 | 1 | 0,9 | 0,2 |
| 2 | 1,14 | 2 | 1,0 | 0,3 |
| 3 | 1,16 | 3 | 1,1 | 0,4 |
| 4 | 1,18 | 4 | 1,2 | 0,5 |
| 5 | 1,20 | 5 | 1,3 | 0,6 |
| 6 | 1,22 | 6 | 1,4 | 0,7 |
| 7 | 1,24 | 7 | 1,5 | 0,8 |
| 8 | 1,26 | 8 | 1,6 | 0,9 |
| 9 | 1,28 | 9 | 1,7 | 1,0 |

Задание 2: Рассчитать теоретический цикл двигателя внутреннего сгорания (ДВС), считая, что рабочим тело является воздух с начальными параметрами $P_1 = 0,1\text{МПа}$, $t_1=20^\circ\text{C}$. Определить основные параметры рабочего тела P , V , T во всех точках цикла, изменение внутренней энергии ΔU , энтальпии Δh , энтропии ΔS для всех процессов и для цикла; теплоту и работу для процессов и для цикла, а также термический КПД цикла. Дать сводную таблицу и изобразить цикл в PV - и TS -диаграммах.

Таблица: Варианты

| Последняя цифра шифра | Цикл | Степень сжатия, ϵ | Предпоследняя цифра шифра | Степень повышения давления, λ | Степень предварительного расширения, ρ |
|-----------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---|
| 0 | Отто *) | 8 | 0 | 2,4 | 2,1 |
| 1 | | 9 | 1 | 2,3 | 2,0 |
| 2 | | 10 | 2 | 2,2 | 1,9 |
| 3 | Дизеля **) | 16 | 3 | 2,1 | 1,8 |
| 4 | | 17 | 4 | 2,0 | 1,7 |
| 5 | | 18 | 5 | 1,9 | 1,6 |
| 6 | Тринклера -Сабатэ | 12 | 6 | 1,8 | 1,5 |
| 7 | | 13 | 7 | 1,7 | 1,4 |
| 8 | | 14 | 8 | 1,6 | 1,3 |
| 9 | | 15 | 9 | 1,5 | 1,2 |

Примечание: независимо от исходных данных принимать *) $\rho=1$ для циклов с изохорным подводом теплоты (цикл Отто) и **) $\lambda=1$ для циклов с изобарным подводом теплоты (цикл Дизеля).

Задание 3: Определить эффективную мощность N_e газотурбинной установки (ГТУ) без регенерации теплоты и ее эффективный КПД по заданной степени повышения давления $\beta = P_2/P_1$, известным адиабатным КПД турбины η_T и компрессора η_K , температуре воздуха перед компрессором t_1 , температуре газа перед турбиной t_3 и по расходу воздуха через ГТУ G_{BO3} . Изобразить цикл ГТУ в PV- и TS- диаграммах. Показать, как зависит термический КПД ГТУ от степени повышения давления β

Таблица: Варианты

| Последняя цифра шифра | $t_1, ^\circ\text{C}$ | $t_3, ^\circ\text{C}$ | β | Предпоследняя цифра шифра | η_K | η_T | $G_{BO3}, \text{ кг/с}$ |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|---------------------------|----------|----------|-------------------------|
| 0 | 30 | 850 | 7,2 | 0 | 0,82 | 0,89 | 57 |
| 1 | 27 | 830 | 9,0 | 1 | 0,81 | 0,88 | 55 |
| 2 | 24 | 880 | 8,8 | 2 | 0,79 | 0,85 | 52 |
| 3 | 20 | 900 | 8,5 | 3 | 0,82 | 0,87 | 50 |
| 4 | 17 | 920 | 8,2 | 4 | 0,81 | 0,86 | 48 |
| 5 | 14 | 860 | 8,0 | 5 | 0,80 | 0,84 | 45 |
| 6 | 12 | 840 | 7,5 | 6 | 0,79 | 0,82 | 42 |
| 7 | 10 | 820 | 7,0 | 7 | 0,78 | 0,86 | 40 |
| 8 | 7 | 800 | 6,5 | 8 | 0,77 | 0,83 | 38 |
| 9 | 6 | 780 | 6,2 | 9 | 0,76 | 0,85 | 35 |

Тема №2: «Состав топлива. Тепловой баланс и КПД котлоагрегата».

Задание 1: Задано топливо и паропроизводительность котлоагрегата D . Определить состав топлива по рабочей массе и его низшую теплоту сгорания, способ сжигания топлива, тип топки, значение коэффициента избытка воздуха в топке α_T и в

уходящих из топки газах α_x по величине присоса воздуха по газовому тракту $\Delta\alpha$; найти теоретически необходимое количество воздуха V_0 для сгорания 1кг (1м³) топлива и объемы продуктов сгорания при α_x , а также энтальпию уходящих газов $t_{ух}$ при заданной температуре уходящих газов $t_{ух}$ и их влагосодержании $d_{ух}$

Таблица: Варианты

| Последняя цифра шифра | Вид топлива | Предпоследняя цифра шифра | D, Т/ч | $\Delta\alpha$ | $t_{ух}$, °С |
|-----------------------|---|---------------------------|--------|----------------|---------------|
| 0 | Кузнецкий уголь Г (каменный, газовый) | 0 | 160 | 0,15 | 130 |
| 1 | Мазут малосернистый | 1 | 20 | 0,16 | 130 |
| 2 | Газ из газопровода “Средняя Азия - Центр” | 2 | 10 | 0,18 | 130 |
| 3 | Челябинский уголь БЗ (бурый) Мазут сернистый | 3 | 120 | 0,20 | 140 |
| 4 | Газ из газопровода “Бухара – Урал” | 4 | 25 | 0,22 | 140 |
| 5 | Канско–Ачинский уголь Б2 (бурый) | 5 | 15 | 0,24 | 140 |
| 6 | Мазут высокосернистый Газ из газопровода “Саратов – Москва” | 6 | 80 | 0,26 | 150 |
| 7 | Экибастузский уголь СС (бурый, слабоспекающийся) | 7 | 30 | 0,28 | 150 |
| 8 | | 8 | 20 | 0,30 | 150 |
| 9 | | 9 | 30 | 0,32 | 150 |

Задание 2: Для условий задачи 1 определить потерю теплоты с уходящими газами q_2 , составить тепловой баланс котельного агрегата и определить его КПД брутто. Определить расход натурального B и условного B_u топлив, испарительность натурального топлива. Давление пара в котле P_1 , температуры перегретого пара t_1 и питательной воды $t_{ПВ}$ взять в соответствии с вариантом.

Таблица: Варианты

| Предпоследняя цифра шифра | P1, бар | °С | | Предпоследняя цифра шифра | P1, бар | °С | |
|---------------------------|---------|-----|-----|---------------------------|---------|-----|-----|
| | | t1 | tПВ | | | t1 | tПВ |
| 0 | 240 | 560 | 225 | 5 | 60 | 535 | 200 |
| 1 | 140 | 555 | 220 | 6 | 40 | 530 | 195 |
| 2 | 120 | 550 | 215 | 7 | 50 | 525 | 190 |
| 3 | 100 | 545 | 210 | 8 | 70 | 515 | 185 |
| 4 | 80 | 540 | 205 | 9 | 90 | 510 | 180 |

Критерии оценивания практической работы

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
|-------------|---|-----------------------------|
| ПК-1 | Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все расчеты соответствуют методическим указаниям, студент четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы. | 30-35 |
| | Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы | 25-30 |
| | Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы. | 15-25 |
| | Работа выполнена не в соответствии с методическими указаниями. Все расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы | 0-15 |

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

| Характеристики процедуры | |
|--|---|
| Вид процедуры | зачет |
| Цель процедуры | выявить степень сформированности компетенции ПК-1 |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г. |

| | |
|---|--|
| Субъекты, на которых направлена процедура | студенты 3 курса бакалавриата |
| Период проведения процедуры | Зимняя зачетная неделя |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам | - |
| Требования к банку оценочных средств | - |
| Описание проведения процедуры | - |
| Шкалы оценивания результатов | Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД. |
| Результаты процедуры | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов, чтобы получить зачет. |