Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра тепловых электрических станций

Паспорт зачета

по дисциплине «Термодинамические основы работы теплоэнергетических установок», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в форме письменного тестирования.

Тестовые задания охватывают все содержание «Термодинамические основы работы теплоэнергетических установок» .

Тест состоит из № 20 вопросов различного вида и позволяет проверить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Выполнение теста засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент правильно ответил на все вопросы теста, знает определения всех понятий, продемонстрировал способность безошибочно устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, выявлять проблемы, предлагать механизмы их решения, представляет количественные и качественные характеристики определенных процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 17 до 20 баллов.*

Выполнение теста засчитывается на **базовом** уровне, если студент правильно ответил на ⅔ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, правильно характеризует процессы, явления. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 15 до 17 баллов.*

Выполнение теста засчитывается на **пороговом** уровне, если студент правильно ответил от ½ до ⅔ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 15 баллов.*

Выполнение теста считается **неудовлетворительным**, если студент правильно ответил менее чем на половину вопросов теста, не знает определений понятий, не продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов.*

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Примерный тест для зачета

Утверждаю:
Зав. Кафедрой ТЭС П.А. Щинников
«30» августа 2025 г.

Тест

по дисциплине «Термодинамические основы работы теплоэнергетических установок»[1]

1. Степень предварительного расширения для цикла ДВС Тринклера представляет собой:
a) отношение начального удельного объема рабочего тела к его удельному объему в конце сжатия;
b) отношение объемов в конце и в начале изобарного процесса подвода теплоты;
c) отношение давлений в конце и в начале изохорного процесса подвода теплоты.

2. Номинальная мощность турбины ПТ-25/30-90/10 составляет:
a) 30 МВт
b) 25 кВт
c) 90 кВт
d) 25 МВт

3. От чего зависит эксергия теплоты?
a) от температур окружающей среды и системы;
b) от температуры системы и количества теплоты;
c) от количества теплоты и температуры окружающей среды;
d) от температур окружающей среды и системы и от количества теплоты;
e) от температур окружающей среды и системы, от количества теплоты и от затрачиваемой работы на перекачивание теплоносителя.

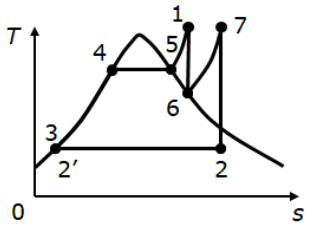
4. Удельные потери эксергии при дросселировании насыщенного водяного пара от давления 2 МПа до давления 600 кПа при температуре окружающей среды 20 °С, а давлении 100 кПа.
a. -27,835 кДж/кг;
b. -1,9 кДж/кг;
c. 0 кДж/кг;
d. -6,86 кДж/кг.

5. К неограниченно преобразуемым видам энергии относятся:
a. внутренняя энергия системы, которая не находится в состоянии равновесия с окружающей средой, теплота при $T \neq T_0$, химическая энергия;
b. внутренняя энергия окружающей среды и таких систем, которые находятся в состоянии равновесия с окружающей средой, теплоты при температуре окружающей среды;

[1] Правильные ответы выделены жирным шрифтом

c. полезная работа, кинетическая, потенциальная, электрическая энергии.

6. Выберите верное выражение для определения теоретической мощности паровой турбины с промежуточным перегревом пара



a) $N_т = D_0\left(\left(h_1 - h_3\right) + \left(h_7 - h_6\right)\right)$

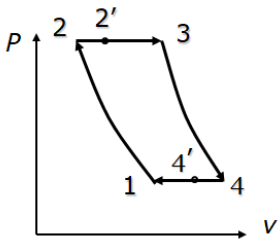
b) $N_т = D_0\left(\left(h_1 - h_3\right) - \left(h_2 - h_{2'}\right)\right)$

c) $N_т = D_0\left(\left(h_1 - h_6\right) + \left(h_7 - h_2\right)\right)$

7. Номинальная мощность турбины ПТ-60/65-12,8/1,27 составляет

a) 12,8 МВт
b) 1,27 МВт
c) **65 МВт**
d) 60 МВт

8. 1-2 это процесс:



a) изобарного регенеративного подогрева воздуха отработавшими продуктами сгорания после газовой турбины
b) изобарного отвода теплоты
c) изобарного подвода теплоты в камере сгорания ГТУ
d) изохорного подвода теплоты в камере сгорания ГТУ
e) адиабатного расширения продуктов сгорания в газовой турбине ГТУ
f) изобарного охлаждения продуктов сгорания в регенеративном подогревателе ГТУ
g) адиабатного сжатия воздуха в компрессоре ГТУ

9. КПД ГТУ с подводом теплоты при *v* = const равен

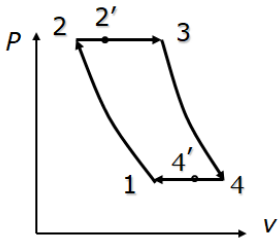
a) $\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}}$

b) $\eta_t = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

c) $\eta_t = 1 - \frac{1}{\beta^{\frac{k-1}{k}}}$

d) $\eta_t = 1 - \frac{1}{\beta^{(k-1)/k}} \frac{k\left(\beta_{\text{пт}}^{1/k} - 1\right)}{\beta_{\text{пт}} - 1}$

10. Укажите процесс адиабатного сжатия воздуха в компрессоре ГТУ



a) 4'-1
b) 4-4'
c) **1-2**
d) 2-2'
e) 3-4
f) 2'-3

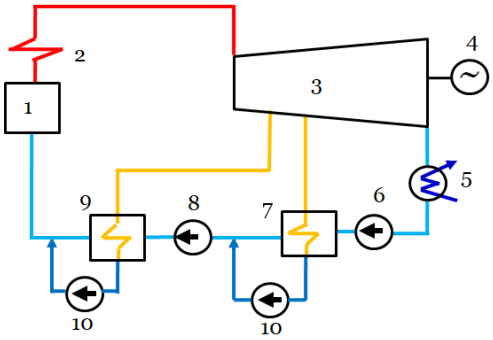
11. Паротурбинная установка состоит из

a) паровой турбины, газовой турбины, компрессора, парогенератора
b) компрессора, парогенератора, паровой турбины
c) **парогенератора, паровой турбины, конденсатора**
d) газовой турбины, камеры сгорания, конденсатора

12. ГТУ, в которой рабочее тело поступает из атмосферы, последовательно проходит все элементы установки и выбрасывается в атмосферу, относится к

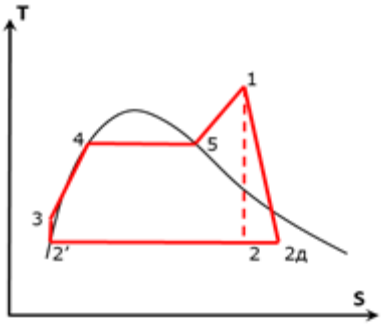
a) ГТУ с изобарным подводом теплоты
b) ГТУ с изохорным подводом теплоты
c) **ГТУ открытого типа**
d) ГТУ замкнутого типа

13. На рисунке цифра 6 обозначает



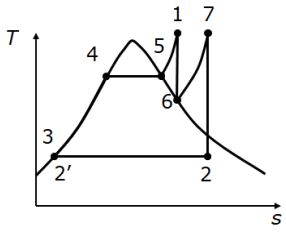
a) конденсатор
b) **конденсатный насос**
c) паровой котел
d) подогреватель низкого давления
e) подогреватель высокого давления
f) электрогенератор
g) дренажный насос
h) паровая турбина
i) пароперегреватель
j) питательный насос

14. процесс 4-5 это



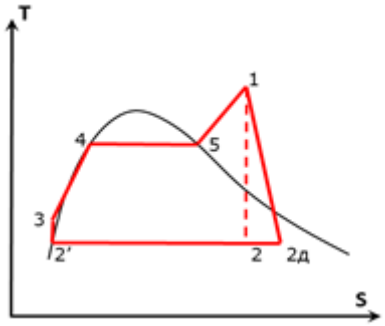
a) изобарно-изотермическая конденсация пара в конденсаторе
b) сжатие воды в насосе
c) изобарный нагрев воды до температуры кипения в котле
d) действительное расширение пара в турбине
e) адиабатное расширение пара в турбине
f) изобарный перегрев пара в котле
g) **изобарно-изотермическое парообразование в котле**

15. Сжатие воды в насосе это процесс



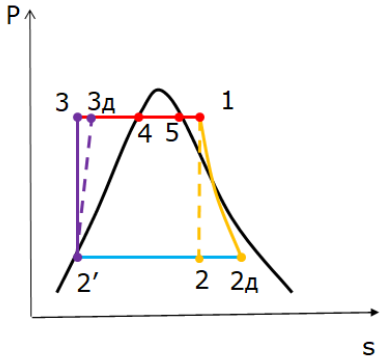
a) **2'-3**
b) 7-2
c) 4-5
d) 1-6
e) 6-7
f) 3-4
g) 5-1
h) 2-2'

16. Укажите процесс изобарного нагрева воды до температуры кипения в цикле Ренкина



a) 1-2
b) 5 – 1
c) 2 – 2'
d) **3 – 4**
e) 4 – 5
f) 1-2д
g) 2' – 3

17. Выберите верное выражение для определения эксергии пара на входе в турбину



a) $e_1 = (h_1 - h_{o.c}) - T_{o.c}(s_1 - s_{o.c})$

b) $e_1 = (u_1 - u_{o.c}) - \mathrm{T}_{o.c.}(s_1 - s_{o.c}) + p_{o.c}(\nu_1 - \nu_{o.c})$

c) $e_1 = q_1(1 - \frac{\mathrm{T}_{o.c}}{\mathrm{T}_1})$

d) $e_1 = (s_1 - s_{o.c})\mathrm{T}_{o.c}$

18. К какому виду эксергии относится эксергия, полученная при сгорании топлива

$$e = Q_{\text{н}}^{\text{р}}\left(1 - \frac{T_{\text{о.с.}}}{T_{\text{г.}}}\right)$$

a) **Энтропийная**
b) Потока вещества
c) Вещества в замкнутом объеме
d) Безэнтропийная
e) **Потока теплоты**

19. Эксергия вещества в замкнутом объеме

a) $e = u - u_{\text{ос}} - T_{\text{ос}}(s - s_{\text{ос}}) - p_{\text{ос}}(v_{\text{ос}} + v)$

b) $e = h - h_{\text{ос}} - T(s - s_{\text{ос}})$

c) $e = h - h_{\text{ос}} - T_{\text{ос}}(s - s_{\text{ос}})$

d) $e = u - u_{\text{ос}} - T_{\text{ос}}(s - s_{\text{ос}}) + p_{\text{ос}}(v - v_{\text{ос}})$

20. Каким образом в регенеративном теплообменнике передается теплота?

a) Путем смешения двух теплоносителей;
b) **Через разделяющую стенку и поочередном движении теплоносителей.**
c) Через разделяющую поверхность и одновременном движении теплоносителей;