

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 09.03.2023 12:03:06

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

Теплогазоводоснабжения

 Н.Е. Семичева

«15»  2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Нагнетатели и тепловые двигатели

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

1 Типы нагнетателей. Конструкции насосов, компрессоров и вентиляторов.

Определение основных параметров работы нагнетателей. Расчет совместной работы нагнетателей и сетей.

1. Схемы и принципы работы нагнетателя?
2. Основные конструктивные элементы нагнетателей?
3. Как определяется высота всасывания?
4. Что такое кавитация?
5. Основное уравнение центробежного нагнетателя?
6. Как определить оптимальное число лопастей в рабочем колесе?
7. Расчет срезки рабочего колеса с применением ЭВМ?
8. Понятие о неустойчивости работы насосов?
9. Объемные насосы: возвратно-поступательные, поршневые, плунжерные, насосы-дозаторы, роторно-вращательные винтовые, шестерные, колесные, шланговые, пластинчатые?
10. Шнековые и вибрационные насосы, схемы работы, область применения?
11. Воздушные водоподъемники?
12. От чего зависит высота всасывания?
13. Какие потери учитываются механическим КПД?
14. Определение максимальной подачи и область применения?
15. Что такое подача нагнетателя?
16. Что такое газодувка?
17. Какое из перечисленных устройств не относится к нагнетателям?
18. Укажите основные параметры работы нагнетателей?
19. Что такое вентилятор?
20. Укажите правильную запись уравнения потока сжимаемой жидкости?
21. Каково назначение нагнетателей?
22. Что такое нагнетатель объемного действия?
23. Какое из указанных устройств не относится к двигателям внутреннего сгорания?
24. Какое из перечисленных устройств относится к нагнетателям?
25. Что такое напор насоса?
26. Какой процесс сжатия имеет место в реальных компрессорах?
27. Какое из перечисленных устройств является тепловым двигателем?
28. Что такое компрессор?
29. Какой процесс сжатия в компрессоре является наименее затратным?
30. На что влияет количество лопастей в рабочем колесе?
31. Какие потери учитываются объемным КПД?
32. Почему действительный напор, развиваемый колесом, меньше теоретического, определенного по уравнению Эйлера?
33. Укажите парильную зависимость пересчета характеристик нагнетателей при изменении частоты вращения?
34. Чем обусловлено повышение давления жидкости в динамических нагнетателях?
35. Какой из следующих способов регулирования подачи нагнетателя наиболее экономичен?
36. Укажите основные преимущества осевых нагнетателей?
37. С какой целью используют многоступенчатые нагнетатели?
38. С какой целью используют многопоточные нагнетатели?
39. Какие потери учитываются гидравлическим КПД?
40. С какой целью нагнетатели устанавливают параллельно?

2 Тепловые двигатели. Конструкции, схема и принцип работы теплового двигателя.

Определение основных параметров работы. Типы двигателей.

1. Какое из указанных устройств не относится к двигателям внешнего сгорания?
2. Укажите нагнетатели динамического действия?

3. Что такое компрессор?
4. Укажите нагнетатели объемного действия?
5. Изотермический политропический процессы в работе компрессора?
6. Схемы и принцип работы компрессора?
7. Назначение воздухоудвухных и компрессорных станций?
8. Расчет напора воздухомнагревателей?
9. Как определяется количество рабочих и резервных агрегатов?
10. Как определяются основные параметры работы теплового двигателя?
11. Что такое цикл Карно?
12. Что такое тепловые циклы?
13. Чем различаются двухтактные и четырехтактные циклы?
14. Достоинства и недостатки двухтактных циклов?
15. Достоинства и недостатки четырехтактных циклов?
16. Последовательность поверочного расчета ГТУ?
17. Особенности многоцилиндровых двигателей?
18. Что такое двигатели внутреннего сгорания?
19. Что такое паровая турбина?
20. Что такое паровая машина?
21. Что такое двигатель Стирлинга?
22. Что называется поршневой двигатель внутреннего сгорания?
23. Что называется газовая турбина?
24. Что называется реактивным двигателем?
25. От чего зависит величина температурного напора?
26. Виды теплового расчета ГТУ?
27. Понятие парогенератора электростанции?
28. Основные элементы регулирования работы паровых турбин?
29. Схемы работы газовых турбин на электростанциях?
30. Основные этапы прочностного и динамического расчетов газовых турбин?
31. Как влияет понижение начальной температуры газа на работу турбокомпрессора?
32. Как происходит процесс сжатия в центробежном компрессоре?
33. Укажите основное преимущество дросселирования как способа регулирования работы компрессора?
34. Что такое степень реактивности ступени центробежного компрессора?
35. Укажите основное преимущество электродвигателя как привода для турбокомпрессора?
36. Индикаторные показатели ДВС?
37. С какой целью используют промежуточный холодильник в многоступенчатых компрессорах?
38. Устройство и принцип действия 4-х тактных ДВС?
39. Газовые турбины. Особенности работы высокотемпературных ступеней газовой турбины?
40. Устройство и принцип действия 2-х тактных ДВС?

Шкала оценивания: 3 балльная

Критерии оценивания:

3 балла выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

1 балл выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения

контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1 Типы нагнетателей. Конструкции насосов, компрессоров и вентиляторов. Определение основных параметров работы нагнетателей. Расчет совместной работы нагнетателей и сетей.

1. Общие понятия и классификация нагнетателей.
2. Принципы действия лопастных (центробежных, осевых), объемных (поршневых, роторных) и пневматических (струйных, газлифтов) нагнетателей.
3. Параметры работы нагнетателей (подача, напор, удельная
4. работа, мощность).
5. Центробежные нагнетатели. Основные элементы. Рабочее колесо.
6. Параллелограмм скоростей центробежного нагнетателя. Уравнение Эйлера.
7. Схемы и принципы работы нагнетателя?
8. Основные конструктивные элементы нагнетателей?
9. Как определяется высота всасывания?
10. Что такое кавитация?
11. Основное уравнение центробежного нагнетателя?
12. Как определить оптимальное число лопастей в рабочем колесе?
13. Расчет срезки рабочего колеса с применением ЭВМ?
14. Понятие о неустойчивости работы насосов?
15. Объемные насосы: возвратно-поступательные, поршневые, плунжерные, насосы-дозаторы, роторно-вращательные винтовые, шестерные, колесные, шланговые, пластинчатые?
16. Шнековые и вибрационные насосы, схемы работы, область применения?
17. Воздушные водоподъемники?
18. От чего зависит высота всасывания?
19. Какие потери учитываются механическим КПД?
20. Определение максимальной подачи и область применения?
21. Что такое подача нагнетателя?
22. Что такое газодувка?
23. Какое из перечисленных устройств не относится к нагнетателям?
24. Укажите основные параметры работы нагнетателей?
25. Что такое вентилятор?
26. Укажите правильную запись уравнения потока сжимаемой жидкости?
27. Каково назначение нагнетателей?
28. Что такое нагнетатель объемного действия?
29. Какое из указанных устройств не относится к двигателям внутреннего сгорания?
30. Какое из перечисленных устройств относится нагнетателям?
31. Что такое напор насоса?
32. Какой процесс сжатия имеет место в реальных компрессорах?
33. Какое из перечисленных устройств является тепловым двигателем?
34. Что такое компрессор?
35. Какой процесс сжатия в компрессоре является наименее затратным?
36. На что влияет количество лопастей в рабочем колесе?
37. Какие потери учитываются объемным КПД?
38. Почему действительный напор, развиваемый колесом, меньше теоретического, определенного по уравнению Эйлера?
39. Укажите парильную зависимость пересчета характеристик нагнетателей при изменении частоты вращения?

40. Чем обусловлено повышение давления жидкости в динамических нагнетателях?
41. Какой из следующих способов регулирования подачи нагнетателя наиболее экономичен?
42. Укажите основные преимущества осевых нагнетателей?
43. С какой целью используют многоступенчатые нагнетатели?
44. С какой целью используют многопоточные нагнетатели?
45. Какие потери учитываются гидравлическим КПД?
46. С какой целью нагнетатели устанавливают параллельно?
47. Мощность и КПД центробежного нагнетателя. Влияние конструктивного угла β_2 .
48. Характеристики центробежных нагнетателей. Влияние конструктивного угла β_2 ;

помпаж.

49. Подобие центробежных нагнетателей. Быстроходность.
50. Универсальные и безразмерные характеристики.
51. Работа нагнетателей на сеть. Параллельная и последовательная работа нагнетателей.
52. Способы регулирования нагнетателей. Критерии оценки способа регулирования.
53. Регулирование дросселем, направляющим аппаратом, частотой вращения.
54. Многоступенчатые и многопоточные центробежные нагнетатели.
55. Осевая сила и методы для ее снижения.
56. Классификация насосов по быстроходности.
57. Допустимая высота всасывания насоса (по условию кавитации).
58. Эксплуатация насосных установок.
59. Проектный расчет колеса центробежного нагнетателя.
60. Группы насосов, применяемых в теплоэнергетике; краткая характеристика, особенности конструкции.

2 Тепловые двигатели. Конструкции, схема и принцип работы теплового двигателя. Определение основных параметров работы. Типы двигателей.

1. Какое из указанных устройств не относится к двигателям внешнего сгорания?
2. Укажите нагнетатели динамического действия?
3. Что такое компрессор?
4. Укажите нагнетатели объемного действия?
5. Изотермический политропический процессы в работе компрессора?
6. Схемы и принцип работы компрессора?
7. Назначение воздуходувных и компрессорных станций?
8. Расчет напора воздухонагревателей?
9. Как определяется количество рабочих и резервных агрегатов?
10. Как определяются основные параметры работы теплового двигателя?
11. Что такое цикл Карно?
12. Что такое тепловые циклы?
13. Чем различаются двухтактные и четырехтактные циклы?
14. Достоинства и недостатки двухтактных циклов?
15. Достоинства и недостатки четырехтактных циклов?
16. Последовательность поверочного расчета ГТУ?
17. Особенности многоцилиндровых двигателей?
18. Что такое двигатели внутреннего сгорания?
19. Что такое паровая турбина?
20. Что такое паровая машина?
21. Что такое двигатель Стирлинга?
22. Что называется поршневой двигатель внутреннего сгорания?
23. Что называется газовой турбиной?
24. Что называется реактивным двигателем?
25. От чего зависит величина температурного напора?
26. Виды теплового расчета ГТУ?
27. Понятие парогенератора электростанции?
28. Основные элементы регулирования работы паровых турбин?

29. Схемы работы газовых турбин на электростанциях?
30. Основные этапы прочностного и динамического расчетов газовых турбин?
31. Как влияет понижение начальной температуры газа на работу турбокомпрессора?
32. Как происходит процесс сжатия в центробежном компрессоре?
33. Укажите основное преимущество дросселирования как способа регулирования работы компрессора?
34. Что такое степень реактивности ступени центробежного компрессора?
35. Укажите основное преимущество электродвигателя как привода для турбокомпрессора?
36. Индикаторные показатели ДВС?
37. С какой целью используют промежуточный холодильник в многоступенчатых компрессорах?
38. Устройство и принцип действия 4-х тактных ДВС?
39. Газовые турбины. Особенности работы высокотемпературных ступеней газовой турбины?
40. Устройство и принцип действия 2-х тактных ДВС?
41. Компрессоры и газодувки. Назначение, типы, краткая характеристика.
42. Термодинамика компрессорного процесса. Мощность и КПД.
43. Охлаждение компрессора, промежуточное охлаждение воздуха; техническая и экономическая целесообразность.
44. Основные элементы конструкции центробежного компрессора.
45. Основные элементы конструкции осевого компрессора.
46. Поршневые компрессоры (П.К.). Принцип действия, основные элементы конструкции, схемы многоступенчатых поршневых компрессоров.
47. Общие понятия о паротурбинных и газотурбинных установках, принципиальные схемы, достоинства и недостатки.
48. Принцип действия активных и реактивных турбин.
49. Классификация паровых турбин. Понятие активных и реактивных турбин.
50. Конструкция паровой турбины.
51. КПД паровой турбины и направления его увеличения.
52. Конструктивные схемы паровых турбин.
53. Преобразование энергии в активной ступени турбины.
54. Преобразование энергии в реактивной ступени турбины.
55. Усилия, действующие на лопатки турбины.
56. Мощность ступени, удельная работа, относительный лопаточный КПД.
57. ГТУ. Принципиальная схема, конструктивные элементы (компрессор, камера сгорания, турбина).
58. ГТУ. Термодинамический и действительный циклы, КПД, способы повышения экономичности.
59. Группы насосов, применяемых в теплоэнергетике; краткая характеристика, особенности конструкции.
60. Характеристика центробежных вентиляторов, применяемых в теплоэнергетике.

Шкала оценивания: 5-балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в

обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 и менее баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1.3 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Типы нагнетателей. Конструкции насосов, компрессоров и вентиляторов.

Определение основных параметров работы нагнетателей. Расчет совместной работы нагнетателей и сетей.

Вариант 1

1. Как изменяется внутренняя энергия пара или газа при расширении? Изменение какой физической величины свидетельствует об этом?

- А) Уменьшается; массы
- Б) Увеличивается; температуры
- В) Уменьшается; температуры
- Г) Увеличивается; мощности

2. Машины, в которых внутренняя энергия топлива превращается во внутреннюю энергию газа или пара, а затем в механическую энергию, называют

- А) гидравлическими машинами
- Б) тепловыми двигателями
- В) простыми механизмами

3. Какой тепловой двигатель называют двигателем внутреннего сгорания?

- А) Который имеет внутреннюю камеру сгорания топлива
- Б) У которого топливо сгорает внутри рабочего цилиндра двигателя
- В) Для которого используется жидкое топливо, вводимое непосредственно в двигатель

4. Из последовательности каких четырех тактов состоит каждый цикл работы двигателя внутреннего сгорания?

- А) Впуск, расширение, воспламенение, рабочий ход
- Б) Впуск, сжатие, воспламенение, выпуск
- В) Впуск, воспламенение, рабочий ход, выпуск
- Г) Впуск, сжатие, рабочий ход, выпуск

5. Зачем для работы четырехтактного двигателя внутреннего сгорания нужен маховик на его валу?

А) Чтобы маховик во время рабочего хода запасал энергию, нужную для работы двигателя внутреннего сгорания

- Б) Чтобы маховик вращал вал двигателя в интервалах времени между рабочими ходами
- В) Чтобы, получив энергию во время рабочего хода и вращаясь затем по инерции, маховик поворачивал вал двигателя для осуществления других тактов цикла его работы

Вариант 2

1. Паровая (газовая) турбина — вид теплового двигателя

- А) приводимого в движение струями пара (газа), давящими на лопатки дисков,

находящихся на его валу

Б) отличающегося от двигателя внутреннего сгорания тем, что может работать на любом топливе

В) без поршня и системы зажигания топлива

Г) для которого характерны все пункты 1, 2, 3

2. Наличие каких составных частей обязательно для работы теплового двигателя?

А) Рабочего тела — пара или газа

Б) Камеры сгорания топлива или парового котла с топкой

В) Отвода отработанного пара или газа

Г) Нагревателя, рабочего тела, холодильника

3. Какая физическая величина характеризует экономичность двигателя?

А) Произведенная двигателем механическая работа

Б) Его мощность

В) Коэффициент полезного действия двигателя

Г) Количество теплоты, полученное при сгорании топлива

4. Коэффициент полезного действия — это физическая величина равная

А) совершенной двигателем полезной работе

Б) отношению произведенной двигателем полезной работы к полученной от нагревателя энергии

В) количеству теплоты, выделенной при сгорании топлива

2 Тепловые двигатели. Конструкции, схема и принцип работы теплового двигателя.

Определение основных параметров работы. Типы двигателей.

Вариант 1

1. Определите КПД двигателя внутреннего сгорания, который производит 46×10^6 Дж полезной работы, затрачивая 3 кг бензина.

А) 27%

Б) 30%

В) 33,3%

Г) 35%

2. Сколько дров придется сжечь в топке парового котла, чтобы турбина, коэффициент полезного действия которой 32%, произвела $3,2 \times 10^8$ Дж полезной работы?

А) 10 кг

Б) 100 кг

В) 500 кг

Г) 1000 кг

3. Почему (указать главную причину) КПД теплового двигателя не может быть равен 100%?

А) Потому что пар (газ) отдает в тепловом двигателе только часть своей внутренней энергии и должен быть отведен в холодильник, чтобы новая порция пара могла произвести работу

Б) Потому что всегда существует трение в движущихся деталях двигателя

В) Потому что часть количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива, теряется — передается окружающим нагреватель телам

4. К какому типу двигателей относится паровая турбина

А) Электродвигатель

Б) Гидродвигатель

В) Тепловой двигатель

5. Вал паровой турбины вращается от того, что пар оказывает давление на... ?

А) Поршень

Б) Коленчатый вал

В) Лопатки

Вариант 2

1. Тепловой двигатель состоит из холодильника, рабочего тела и ...?

А) Конденсатора

- Б) Поршня
- В) Нагревателя
- Г) Турбины
- 2. КПД теплового двигателя – это...?
 - А) Коэффициент парового давления
 - Б) Коэффициент полезного действия
 - В) Коэффициент пневматического действия
- 3. Что содержит паровая турбина?
 - А) Поршень
 - Б) Шатун
 - В) Заглушка
- 4. Что не вращает турбину?
 - А) Пар
 - Б) Газ
 - В) Туман
- 5. Чего нет в конструкции турбины?
 - А) Вал
 - Б) Диск
 - В) Цепь

Критерии оценивания:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

- 5 баллов соответствуют оценке «отлично»;
- 4 баллов – оценке «хорошо»;
- 3 баллов – оценке «удовлетворительно»;
- 2 балла и менее – оценке «неудовлетворительно».

1.4 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1 Типы нагнетателей. Конструкции насосов, компрессоров и вентиляторов.

Определение основных параметров работы нагнетателей. Расчет совместной работы нагнетателей и сетей.

1. Общие понятия и классификация нагнетателей.
2. Принципы действия лопастных (центробежных, осевых), объемных (поршневых, роторных) и пневматических (струйных, газлифтов) нагнетателей.
3. Параметры работы нагнетателей (подача, напор, удельная работа, мощность).
4. Центробежные нагнетатели. Основные элементы. Рабочее колесо.
5. Параллелограмм скоростей центробежного нагнетателя. Уравнение Эйлера.
6. Мощность и КПД центробежного нагнетателя. Влияние конструктивного угла β_2 .
7. Характеристики центробежных нагнетателей. Влияние конструктивного угла β_2 ; помпаж.
8. Подобие центробежных нагнетателей. Быстроходность.
9. Универсальные и безразмерные характеристики.
10. Работа нагнетателей на сеть. Параллельная и последовательная работа нагнетателей.
11. Способы регулирования нагнетателей. Критерии оценки способа регулирования.
12. Регулирование дросселем, направляющим аппаратом, частотой вращения.
13. Многоступенчатые и многопоточные центробежные нагнетатели.
14. Осевая сила и методы для ее снижения.
15. Классификация насосов по быстроходности.
16. Допустимая высота всасывания насоса (по условию кавитации).
17. Эксплуатация насосных установок.
18. Проектный расчет колеса центробежного нагнетателя.
19. Исходные данные, цель, основные расчетные формулы.

20. Группы насосов, применяемых в теплоэнергетике; краткая характеристика, особенности конструкции.

2 Тепловые двигатели. Конструкции, схема и принцип работы теплового двигателя. Определение основных параметров работы. Типы двигателей.

1. Термодинамика компрессорного процесса. Мощность и КПД.
2. Охлаждение компрессора, промежуточное охлаждение воздуха; техническая и экономическая целесообразность.
3. Основные элементы конструкции центробежного компрессора.
4. Основные элементы конструкции осевого компрессора.
5. Поршневые компрессоры (П.К.). Принцип действия, основные элементы конструкции, схемы многоступенчатых поршневых компрессоров.
6. Общие понятия о паротурбинных и газотурбинных установках, принципиальные схемы, достоинства и недостатки.
7. Принцип действия активных и реактивных турбин.
8. Классификация паровых турбин. Понятие активных и реактивных турбин.
9. Конструкция паровой турбины.
10. КПД паровой турбины и направления его увеличения.
11. Конструктивные схемы паровых турбин.
12. Преобразование энергии в активной ступени турбины.
13. Преобразование энергии в реактивной ступени турбины.
14. Усилия, действующие на лопатки турбины.
15. Мощность ступени, удельная работа, относительный лопаточный КПД.
16. ГТУ. Принципиальная схема, конструктивные элементы (компрессор, камера сгорания, турбина).
17. ГТУ. Термодинамический и действительный циклы, КПД, способы повышения экономичности.
18. Устройство и принцип действия 2-х тактных ДВС.
19. Устройство и принцип действия 4-х тактных ДВС.
20. Тепловой баланс ДВС.

Шкала оценивания: 3 балльная.

Критерии оценивания:

3 балла выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.

2 балла выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура реферата логична; изучено достаточное количество источников, имеются ссылки на источники; приведены уместные примеры; сделан обоснованный вывод; имеют место незначительные недочеты в содержании и (или) оформлении реферата.

1 балл выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.

0 баллов выставляется обучающемуся, если содержание реферата имеет явные признаки плагиата и (или) тема реферата не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; материал не структурирован, излагается непоследовательно и сбивчиво; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены

неверные примеры; отсутствует вывод или вывод расплывчат и неконкретен; оформление реферата не соответствует требованиям.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 Как изменяется внутренняя энергия пара или газа при расширении? Изменение какой физической величины свидетельствует об этом?

- А) Уменьшается; массы
- Б) Увеличивается; температуры
- В) Уменьшается; температуры
- Г) Увеличивается; мощности

1.2 Машины, в которых внутренняя энергия топлива превращается во внутреннюю энергию газа или пара, а затем в механическую энергию, называют

- А) гидравлическими машинами
- Б) тепловыми двигателями
- В) простыми механизмами

1.3 Какой тепловой двигатель называют двигателем внутреннего сгорания?

- А) Который имеет внутреннюю камеру сгорания топлива
- Б) У которого топливо сгорает внутри рабочего цилиндра двигателя
- В) Для которого используется жидкое топливо, вводимое непосредственно в двигатель

1.4 Из последовательности каких четырех тактов состоит каждый цикл работы двигателя внутреннего сгорания?

- А) Впуск, расширение, воспламенение, рабочий ход
- Б) Впуск, сжатие, воспламенение, выпуск
- В) Впуск, воспламенение, рабочий ход, выпуск
- Г) Впуск, сжатие, рабочий ход, выпуск

1.5 Зачем для работы четырехтактного двигателя внутреннего сгорания нужен маховик на его валу?

А) Чтобы маховик во время рабочего хода запасал энергию, нужную для работы двигателя внутреннего сгорания

Б) Чтобы маховик вращал вал двигателя в интервалах времени между рабочими ходами

В) Чтобы, получив энергию во время рабочего хода и вращаясь затем по инерции, маховик поворачивал вал двигателя для осуществления других тактов цикла его работы

1.6 Паровая (газовая) турбина — вид теплового двигателя

А) приводимого в движение струями пара (газа), давящими на лопатки дисков, находящихся на его валу

Б) отличающегося от двигателя внутреннего сгорания тем, что может работать на любом топливе

В) без поршня и системы зажигания топлива

Г) для которого характерны все пункты 1, 2, 3

1.7 Наличие каких составных частей обязательно для работы теплового двигателя?

- А) Рабочего тела — пара или газа
- Б) Камеры сгорания топлива или парового котла с топкой
- В) Отвода отработанного пара или газа
- Г) Нагревателя, рабочего тела, холодильника

1.8 Какая физическая величина характеризует экономичность двигателя?

- А) Произведенная двигателем механическая работа
- Б) Его мощность
- В) Коэффициент полезного действия двигателя
- Г) Количество теплоты, полученное при сгорании топлива

1.9 Коэффициент полезного действия — это физическая величина равная

А) совершенной двигателем полезной работе
Б) отношению произведенной двигателем полезной работы к полученной от нагревателя энергии

В) количеству теплоты, выделенной при сгорании топлива

1.10 Определите КПД двигателя внутреннего сгорания, который производит 46×10^6 Дж полезной работы, затрачивая 3 кг бензина.

А) 27%

Б) 30%

В) 33,3%

Г) 35%

1.11 Сколько дров придется сжечь в топке парового котла, чтобы турбина, коэффициент полезного действия которой 32%, произвела $3,2 \times 10^8$ Дж полезной работы?

А) 10 кг

Б) 100 кг

В) 500 кг

Г) 1000 кг

1.12 Почему (указать главную причину) КПД теплового двигателя не может быть равен 100%?

А) Потому что пар (газ) отдает в тепловом двигателе только часть своей внутренней энергии и должен быть отведен в холодильник, чтобы новая порция пара могла произвести работу

Б) Потому что всегда существует трение в движущихся деталях двигателя

В) Потому что часть количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива, теряется – передается окружающим нагреватель телам

1.13 К какому типу двигателей относится паровая турбина

А) Электродвигатель

Б) Гидродвигатель

В) Тепловой двигатель

1.14 Вал паровой турбины вращается от того, что пар оказывает давление на... ?

А) Поршень

Б) Коленчатый вал

В) Лопатки

Вариант 2

1.15 Тепловой двигатель состоит из холодильника, рабочего тела и ...?

А) Конденсатора

Б) Поршня

В) Нагревателя

Г) Турбины

1.16 КПД теплового двигателя – это...?

А) Коэффициент парового давления

Б) Коэффициент полезного действия

В) Коэффициент пневматического действия

1.17 Что содержит паровая турбина?

А) Поршень

Б) Шатун

В) Заглушка

1.18 Что не вращает турбину?

А) Пар

Б) Газ

В) Туман

1.19 Чего нет в конструкции турбины?

А) Вал

Б) Диск

В) Цепь

1.20 Что называется Тепловой электрической станцией (ТЭС)?

- А) комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую и тепловую энергию;
- Б) комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию ветра в электрическую энергию;
- В) комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию падения воды в электрическую;
- Г) комплекс оборудования и устройств, преобразующих приливов океанской воды в электрическую.

1.21 Как разделяются тепловые электростанции по назначению и виду отпускаемой энергии?

- А) на городские и районные;
- Б) на конденсационные и теплоэлектроцентрали;
- В) на районные и промышленные;
- Г) на докритические и сверхкритические.

1.22 Как разделяются тепловые электростанции по виду используемого топлива?

- А) станции, работающие на энергии воды и ветра;
- Б) станции, работающие на органическом топливе и ядерном;
- В) станции, работающие на энергии солнца и приливов воды;
- Г) станции, работающие на геотермальной энергии и органическом топливе.

1.23 Как различают ТЭС по типу используемых теплосиловых установок?

- А) газотурбинные, с двигателями внутреннего сгорания (ДВС);
- Б) паротурбинные и стационарные;
- В) транспортные и стационарные;
- Г) паротурбинные, газотурбинные и парогазовые.

1.24 Как называются ТЭС, работающие на твердом топливе?

- А) газопылевые;
- Б) газомазутные;
- В) угольные;
- Г) пылеугольные.

1.25 Как разделяют ТЭС по технологической схеме паропроводов?

- А) на блочные и с поперечными связями;
- Б) на дублиблочные и централизованные;
- В) на центральные и закрытые;
- Г) на открытые и закрытые.

1.26 Как разделяют ТЭС по уровню начального давления?

- А) на ТЭС сверхкритического и малого давления;
- Б) на ТЭС критического и докритического давления;
- В) на ТЭС докритического давления и сверхкритического давления;
- Г) на ТЭС суперсверхкритического и супердокритического давления.

1.27 Какой цех на ТЭС является основным цехом?

- А) химический цех;
- Б) цех централизованного ремонта;
- В) котлотурбинный цех;
- Г) топливно-транспортный цех.

1.28 Где располагается щит управления основным оборудованием?

- А) между котельным и турбинным цехом;
- Б) в административном здании;
- В) в химическом цехе;
- Г) в отдельном здании.

1.29 Где сооружаются дымовые трубы ТЭС?

- А) при входе на ТЭС;
- Б) рядом с турбинным цехом;
- В) рядом с котельным цехом;
- Г) рядом с топливно-транспортным цехом.

1.30 Какие четыре обязательных элемента включает в себя конденсационная

паротурбинная электростанция?

- А) парогенератор, эжектор, турбогенератор, компрессор;
- Б) энергетический котел, турбоагрегат, конденсатор, питательный насос;
- В) конденсатор, питательный насос, тепловой двигатель, парогенератор;
- Г) конденсатный насос, подогреватель, деаэратор, энергетический котел.

1.31 Из каких элементов состоит турбогенератор?

- А) паровая турбина, электрогенератор, возбуждатель;
- Б) турбина, конденсатор, возбуждатель;
- В) котел, турбина, генератор;
- Г) котел, конденсатор, подогреватель, питательный насос.

1.32 Из каких элементов состоит турбоустановка?

- А) турбина, конденсатор, возбуждатель;
- Б) котел, конденсатор, подогреватель, питательный насос;
- В) турбина, конденсатор, регенеративная система, конденсатный и питательный

насосы;

Г) турбогенератор, питательный насос, котел.

1.33 Что является рабочим телом на ТЭС, работающей на органическом топливе?

- А) газы;
- Б) вода;
- В) перегретый пар;
- Г) насыщенный пар.

1.34 Из каких цилиндров может состоять паровая турбина?

- А) из больших и маленьких;
- Б) из цилиндра высокого давления (ЦВД), цилиндра среднего давления (ЦСД) и цилиндра низкого давления (ЦНД);

В) из однопоточного, двухпоточного и трехпоточного цилиндра;

Г) из цилиндров высокой и низкой температуры.

1.35 Для чего необходим кожух турбины?

- А) чтобы не вылетали лопатки;
- Б) для защиты от шума;
- В) для дизайна и теплоизоляции;
- Г) для защиты от холода.

1.36 Для чего нужна паровая турбина на ТЭС?

- А) для сжигания топлива;
- Б) для получения пара;
- В) для получения механической энергии;
- Г) для выработки электрической энергии.

1.37 Из чего состоит ротор турбины?

- А) из вала, дисков, рабочих решеток;
- Б) из диафрагмы, обоймы, сопловой решетки;
- В) из корпуса, обоймы, рабочих лопаток;
- Г) из вала, диафрагмы, обоймы.

1.38 Для чего нужен котельный агрегат?

- А) для получения электрической энергии;
- Б) для сжигания топлива;
- В) для конденсации пара;
- Г) для получения пара и горячей воды.

1.39 Назовите основные составляющие парового энергетического котла?

А) топка, пароперегреватель, водяной экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, обмуровка, тепловая изоляция, обшивка;

Б) статор, ротор, генератор, рабочие лопатки;

В) барабан, топка, конденсатор, насос;

Г) вал, ротор, диафрагма, корпус.

1.40 На какие виды делятся энергетические котлы по конструктивным особенностям?

- А) с естественной циркуляцией и принудительной циркуляцией;
- Б) барабанные и прямоточные;
- В) паровые и водогрейные;
- Г) прямоточные и паровые.

1.41 На какие виды делятся энергетические котлы и по способу циркуляции воды?

- А) с естественной циркуляцией и принудительной циркуляцией;
- Б) барабанные и прямоточные;
- В) паровые и водогрейные;
- Г) прямоточные и паровые.

1.42 Какие котлы называют энергетическими?

- А) котлы, снабжающие паром производственных потребителей;
- Б) отопительные котельные установки;
- В) производственные котельные установки;
- Г) котлы, снабжающие паром турбины ТЭС.

1.43 На какое давление выполняют барабанные котлы?

- А) 23,5 МПа;
- Б) 22,5 МПа;
- В) 13,7 МПа;
- Г) 3,92–13,7 МПа.

1.44 На какое давление выполняют прямоточные котлы?

- А) 23,5 МПа;
- Б) 22,5 МПа;
- В) 13,7 МПа;
- Г) 3,92–13,7 МПа.

1.45 Как называются трубы внутри топки, в которых образуется пароводяная смесь?

- А) пароперегревательные;
- Б) экранные;
- В) конвективные;
- Г) ширмовые.

1.46 Что называется энергетикой?

- А) отрасль народного хозяйства, занятая получением электрической энергии;
- Б) отрасль народного хозяйства, занятая получением горячей воды;
- В) отрасль народного хозяйства, занятая превращением энергии из видов, в которых она широко встречается в природе, в виды, в которых она больше всего нужна для различных целей;

Г) отрасль народного хозяйства, занятая превращением кинетической энергии в электрическую.

1.47 Какая энергия называется первичной?

А) энергия, непосредственно извлекаемая в природе (топлива, воды, ветра, солнца, тепла Земли, ядерная);

- Б) электрическая энергия;
- В) энергия пара;
- Г) механическая энергия.

1.48 Какая энергия называется вторичной?

А) энергия горения топлива;

Б) энергия, получаемая после преобразования первичной энергии на специальных установках – станциях;

- В) электрическая энергия, энергия пара, горячей воды;
- Г) ядерная энергия.

1.49 Что называется электроэнергетикой?

А) подсистема энергетики, охватывающая производство электроэнергии на электростанциях и ее доставку потребителям по линиям электропередач;

- Б) часть энергетики, производящая электрическую энергию;
- В) одна из систем энергетики поставляющая электрическую энергию потребителям;
- Г) подсистема энергетики для производства электрической энергии.

1.50 Что называется теплоэнергетикой?

А) отдельная отрасль энергетики, которая занимается преобразованием солнечной энергии в тепловую энергию;

Б) отдельная отрасль энергетики, которая занимается использованием органических топлив для получения тепловой энергии при их сжигании и преобразованием ее в механическую как для прямого использования, так и для дальнейшего преобразования в электрическую;

В) отдельная отрасль энергетики, которая занимается преобразованием ветровой энергии в электрическую;

Г) отрасль энергетики, которая получает пар и электрическую энергию.

1.51 Что такое ТЭК?

А) топливно-энергетический комплекс;

Б) одна из составляющих энергетического хозяйства;

В) часть энергетического хозяйства от добычи энергетических ресурсов до получения энергоносителей потребителями;

Г) часть энергетического хозяйства на стадии добычи энергетических ресурсов.

1.52 Что такое централизованное теплоснабжение?

А) часть топливно-энергетического комплекса, обеспечивающая производство и распределение пара и горячей воды от источников общего пользования;

Б) часть энергохозяйства, обеспечивающая производство горячей воды;

В) снабжение паром и горячей водой потребителей от ТЭЦ и котельных;

Г) часть топливно-энергетического комплекса, обеспечивающая получение электроэнергии.

1.53 Что такое теплофикация?

А) часть электроэнергетики и централизованного теплоснабжения, обеспечивающая комбинированное производство электроэнергии, пара и горячей воды на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) и магистральный транспорт тепла;

Б) часть теплоэнергетики, обеспечивающая производство горячей воды на ТЭЦ;

В) часть электроэнергетики, обеспечивающая производство пара и горячей воды;

Г) часть топливно-энергетического комплекса, обеспечивающая производство электроэнергии.

1.54 Какие виды основных энергетических ресурсов Вы знаете?

А) ядерная энергия, органическое топливо, энергия Земли;

Б) химическая энергия топлива, атомная энергия, водная энергия, энергия излучения солнца, энергия ветра;

В) энергия солнца, энергия ветра;

Г) энергия воды, энергия деления урана.

1.55 Какое место в мире по ресурсам угля занимает РФ?

А) первое;

Б) второе;

В) восьмое;

Г) четвертое.

1.56 Какой процент поставляемых углей используется на нужды электроэнергетики в РФ?

А) 93%;

Б) 50%;

В) 39,6%;

Г) 75%.

1.57 В каких регионах РФ добывается уголь?

А) Кузбасс, КАТЭК, Дальний Восток;

Б) Экибастузские, Восточно-Сибирские;

В) Донецкие, Канско-Ачинские;

Г) Центрально-Европейская часть, Якутия, Урал.

1.58 В каких регионах РФ добывается нефть?

А) Якутия, Западная Сибирь, Восточная Сибирь;

- Б) Восточная Сибирь, Республика Саха, на морском шельфе о. Сахалин;
- В) Центрально-Европейская часть, Урал;
- Г) Красноярский край, Дальний Восток.

1.59 В каких регионах РФ добывается газ?

- А) о. Ямал, Камчатка, Краснодарский край;
- Б) Центрально-Европейская часть, Сахалин;
- В) Архангельская область, Кольский п-ов;
- Г) Западная Сибирь, Восточная Сибирь, Уральский район, Поволжский регион, Красноярский край, Республика Саха.

1.60 Назовите основные технические характеристики мазута.

- А) вязкость, зольность, сернистость, влажность;
- Б) плотность, влажность, смерзаемость;
- В) реологические свойства, токсичность;
- Г) сернистость, выход летучих.

1.61 Как подразделяют мазут по содержанию серы?

- А) крупносернистый, низкосернистый,
- Б) сернистый и несернистый;
- В) малосернистый, сернистый, высокосернистый;
- Г) малосернистый и очень сернистый.

1.62 Назовите основные технические характеристики газа.

- А) плотность, токсичность, взрываемость;
- Б) влажность, зольность;
- В) сернистость, влажность, плотность;
- Г) плотность, вязкость.

1.63 Назовите основные технические характеристики угля.

- А) вязкость, плотность, зольность;
- Б) зольность, влажность, сернистость, выход летучих;
- В) сернистость, плотность, зольность;
- Г) взрываемость, токсичность, влажность.

1.64 Назовите основную характеристику всех видов органических топлив.

- А) теплотворная способность;
- Б) выход летучих;
- В) сернистость;
- Г) влажность.

1.65 Какой процент содержания серы в высокосернистом мазуте?

- А) 0,5%;
- Б) 7%;
- В) 1,1–3,5%;
- Г) 1%.

1.66 В каких единицах измеряется вязкость мазута?

- А) в литрах;
- Б) в сантистоксах;
- В) в градусах условной вязкости;
- Г) в килограммах.

1.67 Какие элементы твердого топлива являются горючими?

- А) азот;
- Б) сера и зола;
- В) углерод и водород;
- Г) азот и кислород.

1.68 Какие элементы твердого топлива являются нежелательными примесями?

- А) углерод и азот;
- Б) сера и водород;
- В) зола и углерод;
- Г) сера, зола, влага.

1.69 Какой основной газ содержат природные газы?

- А) метан;
 - Б) пропан;
 - В) бутан;
 - Г) этан.
- 1.70 В каких единицах измеряется давление в энергетике?
- А) миллиметрах ртутного столба, физических атмосферах;
 - Б) технических атмосферах, барах, Паскалях;
 - В) миллиметрах водяного столба, ваттах, калориях;
 - Г) Паскалях, киловатт-часах.
- 1.71 В каких единицах измеряется электрическая мощность?
- А) Паскалях;
 - Б) Джоулях;
 - В) Ваттах;
 - Г) калориях.
- 1.72 В каких единицах измеряется электрическая энергия?
- А) Джоулях;
 - Б) Паскалях;
 - В) киловаттах;
 - Г) киловатт-часах;
- 1.73 В каких единицах измеряется тепловая энергия?
- А) калориях и Джоулях;
 - Б) атмосферах и Паскалях;
 - В) килоджоулях на килограмм;
 - Г) килограмм на метр кубический.
- 1.74 В каких единицах измеряется удельный объем?
- А) м³/кг;
 - Б) кг/м³;
 - В) кДж/кг;
 - Г) Вт.
- 1.75 В каких единицах измеряется плотность?
- А) Па;
 - Б) кг/м³;
 - В) кДж/кг;
 - Г) Вт.
- 1.76 В каких единицах измеряется энтальпия?
- А) Па, бар;
 - Б) ат, ата, ати,
 - В) кДж/кг·К, ккал/кг·К;
 - Г) кДж/кг, ккал/кг;
- 1.77 В каких единицах измеряется энтропия?
- А) кДж/кг·К, ккал/кг·К;
 - Б) кДж/кг·град, ккал/кг·град;
 - В) кДж/кг·°С, ккал/кг·°С;
 - Г) кДж/кг, ккал/кг.
- 1.78 В каких единицах измеряется тепловая мощность?
- А) Гкал/ч, МВт;
 - Б) кДж/кг, ккал/кг;
 - В) т/ч или кг/с;
 - Г) кДж/кг·К, ккал/кг·К.
- 1.79 В каких единицах измеряется расход пара и воды?
- А) т/ч или кг/с;
 - Б) Гкал/ч или МВт;
 - В) кДж/кг, ккал/кг;
 - Г) Па и бар.
- 1.80 В чем измеряется высота лопаток турбины?

- А) в метрах;
- Б) в сантиметрах;
- В) в миллиметрах;
- Г) в кг/ч.

1.81 Сколько Паскалей составляет один бар?

- А) 1000 Па;
- Б) 100 Па;
- В) 100000 Па;
- Г) 10 Па.

1.82 Чем измеряется частота вращения турбины?

- А) мм/с;
- Б) об/мин;
- В) м/с;
- Г) об/с:

1.83 В чем измеряется разрежение?

- А) Па;
- Б) кВт;
- В) Дж;
- Г) ата.

1.84 Сколько мм.рт.столба составляет одна техническая атмосфера(ат)?

- А) 760;
- Б) 860;
- В) 736;
- Г) 740.

1.85 Сколько мм.рт.столба составляет одна физическая атмосфера(атм)?

- А) 760;
- Б) 860;
- В) 736;
- Г) 740.

1.86 Назовите стадии получения перегретого пара

А) вода, кипящая жидкость, влажный насыщенный пар, сухой насыщенный пар, перегретый пар;

Б) сухой насыщенный пар, вода, кипящая жидкость, влажный насыщенный пар, перегретый пар;

В) вода, кипящая жидкость, влажный насыщенный пар, перегретый пар, сухой насыщенный пар;

Г) кипящая жидкость, вода, влажный насыщенный пар, сухой насыщенный пар, перегретый пар;

1.87 Дайте определение степени сухости пара х.

А) степенью сухости называется отношение веса воды к общему весу влажного пара;

Б) степенью сухости называется отношение веса сухого пара к общему весу влажного пара;

В) степенью сухости называется разность веса сухого пара и общего веса влажного пара;

Г) степенью сухости называется сумма веса сухого пара и веса влажного пара;

1.88 Какая точка называется критической?

А) в которой насыщенный пар и перегретый пар обладают одними и теми же значениями параметров p , v , t ;

Б) в которой значение p составляет 240 ата;

В) в которой значение t составляет 400 оС;

Г) в которой вода и насыщенный пар обладают одними и теми же значениями параметров p , v , t .

1.89 Чему равно критическое давление?

- А) 225 ата;
- Б) 200 ата;

В) 300 ата;

Г) 23,5 МПа.

1.90 Чему равна критическая температура?

А) 250 °С;

Б) 374 °С;

В) 300 °С;

Г) 500 °С.

1.91 С увеличением давления, что происходит с температурой насыщения?

А) температура насыщения уменьшается;

Б) температура насыщения остается постоянной;

В) температура насыщения увеличивается.

1.92 Как называется величина r ?

А) удельная энтальпия;

Б) теплота жидкости;

В) удельная теплота парообразования;

Г) теплота перегрева.

1.93 Как называется величина $q_{пер}$?

А) удельная энтальпия;

Б) теплота жидкости;

В) удельная теплота парообразования;

Г) теплота перегрева пара.

1.94 Какой допустимый процент влажности в последних ступенях паровой турбины?

А) 15%;

Б) 7%;

В) 20%;

Г) 12 %.

1.95 Какой пар называется перегретым?

А) пар, имеющий температуру выше, чем температура насыщения;

Б) пар, имеющий температуру равную температуре насыщенного пара;

В) пар, находящийся при давлении насыщения;

Г) пар при температуре 300 о С.

1.96 Какой пар называется влажным?

А) пар, образующийся из кипящей жидкости;

Б) пар, образующийся из воды, температура которого 100 о С;

В) пар, образующийся из сухого пара;

Г) пар с температурой 500 о С.

1.97 Какие таблицы включены в Таблицы водяных паров?

А) таблицы воды;

Б) таблицы воды и перегретого пара;

В) таблицы сухого насыщенного пара;

Г) таблицы перегретого пара.

1.98 Как выглядит в s - T диаграмме процесс нагрева воды до температуры насыщения?

А) вогнутая вниз линия;

Б) прямая горизонтальная линия;

В) прямая вертикальная линия;

Г) прямая линии с увеличением энтропии.

1.99 Какие линии нанесены на si -диаграмме?

А) изотермы и изохоры;

Б) политропы;

В) только изобары;

Г) изохоры, изобары, изотермы, линии степени сухости пара;

1.100 Какие насадки называются соплами?

А) в которых происходит преобразование кинетической энергии в потенциальную;

Б) в которых происходит преобразование потенциальной энергии протекающего газа

в кинетическую;

- В) в которых происходит преобразование кинетической энергии в механическую;
- Г) в которых происходит преобразование кинетической энергии в электрическую.

1.101 Какие насадки называются диффузорами?

- А) в которых происходит преобразование кинетической энергии в потенциальную;
- Б) в которых происходит преобразование потенциальной энергии протекающего газа

в кинетическую;

- В) в которых происходит преобразование кинетической энергии в механическую;
- Г) в которых происходит преобразование кинетической энергии в электрическую.

1.102 До какой величины может уменьшаться давление на выходе из суживающегося сопла?

- А) до давления перед соплом;
- Б) до 4 ата;
- В) до давления перед соплом;
- Г) до критического.

1.103 Какое явление называется дросселированием?

- А) понижение давления пара при резком сужении в трубопроводе;
- Б) повышение давления пара при резком сужении в трубопроводе;
- В) понижение температуры пара в трубопроводе при его сужении;
- Г) повышение энтальпии пара в трубопроводе.

1.104 Какой КПД конденсационной электростанции?

- А) $\approx 39\%$;
- Б) 65%;
- В) 20%;
- Г) 100%.

1.105 Где происходит на ТЭС самая большая потеря теплоты?

- А) в турбине;
- Б) в конденсаторе;
- В) в питательном насосе;
- Г) в парогенераторе.

1.106 Где происходит расширение пара?

- А) в турбине;
- Б) в конденсаторе;
- В) в питательном насосе;
- Г) в котле.

1.107 Где происходит конденсация отработавшего в турбине пара?

- А) в турбине;
- Б) в конденсаторе;
- В) в питательном насосе;
- Г) в котле.

1.108 Какое оборудование направляет воду в парогенератор?

- А) турбина;
- Б) конденсатор;
- В) питательный насос;
- Г) эжектор.

1.109 Где получают перегретый пар?

- А) в турбине;
- Б) в конденсаторе;
- В) в питательном насосе;
- Г) в котле.

1.110 С какой температурой дымовые газы через дымовую трубу покидают ТЭС?

- А) 80–100 оС;
- Б) 100–120 оС;
- В) 130–160оС;
- Г) 170–200 оС.

- 1.111 Что является источником электроэнергии, вырабатываемой на ТЭС?
- А) тепловая энергия продуктов сгорания топлива;
 - Б) тепловая энергия воды;
 - В) тепловая энергия пара;
 - Г) потенциальная энергия пара.
- 1.112 Что обеспечивает превращение потенциальной энергии пара в механическую работу?
- А) сжатие воды в питательном насосе;
 - Б) расширение пара в турбине;
 - В) давление пара на входе в турбину;
 - Г) вакуум в конденсаторе.
- 1.113 Какую теплоту сгорания имеет условное топливо?
- А) 7000 ккал/кг;
 - Б) 29330кДж/кг;
 - В) 20МДж/кг;
 - Г) 5000 ккал/кг.
- 1.114 Из каких основных отделений состоит главный корпус ТЭС?
- А) турбинного, конденсаторного, деаэрационного;
 - Б) турбинного, котельного, конденсаторного;
 - В) котельного, дымососного, деаэрационного;
 - Г) турбинного, деаэрационного, котельного.
- 1.115 Где находится деаэрационное отделение?
- А) между турбинным и котельным отделениями;
 - Б) в турбинном отделении;
 - В) между турбинным и конденсаторным отделениями;
 - Г) в котельном отделении.
- 1.116 Где устанавливается деаэрактор?
- А) на нулевой отметке;
 - Б) на уровне барабана котла;
 - В) на отметке 15–26 м;
 - Г) на уровне турбины.
- 1.117 Где находится конденсатор турбины?
- А) на уровне деаэратора;
 - Б) на одном уровне с турбиной;
 - В) на нулевой отметке;
 - Г) под полом машзала.
- 1.118 Как называется помещение, где располагается турбина?
- А) машинный зал;
 - Б) котельный цех;
 - В) деаэрационное отделение;
 - Г) котлотурбинный цех.
- 1.119 Как располагаются турбины в машзале?
- А) только продольно;
 - Б) поперечно или продольно;
 - В) только поперечно;
 - Г) по диагонали.
- 1.120 Чем охлаждается пар в конденсаторе?
- А) охлаждающим маслом;
 - Б) воздухом;
 - В) охлаждающей водой;
 - Г) водородом.
- 1.121 Чем подается охлаждающая вода в конденсатор?
- А) конденсатным насосом;
 - Б) багерным насосом;
 - В) компрессором;

Г) циркуляционным насосом;

1.122 Откуда подается охлаждающая вода в конденсатор?

А) из реки;

Б) водохранилища;

В) градирни;

Г) из химцеха.

1.123 Какое оборудование располагается за стеной котельного отделения?

А) воздухоподогреватели, дымососы, дымовые трубы;

Б) турбина, циркуляционные насосы;

В) дутьевые вентиляторы, конденсатор;

Г) градирни, циркуляционные насосы.

1.124 Где располагаются щиты управления?

А) в котельном отделении;

Б) в машинном зале;

В) в деаэрационном помещении на высотной отметке машзала;

Г) в деаэрационном отделении на высотной отметке деаэратора.

1.125 Чем приводятся в действие питательные насосы?

А) компрессором;

Б) газовой турбиной;

В) электродвигателем;

Г) паровыми приводными турбинами.

1.126 Какую частоту вращения имеют паровые турбины?

А) 3000 об/мин;

Б) 1500 об/мин;

В) 2000 об/мин;

Г) 1000 об/мин.

1.127 Что такое турбинная ступень?

А) рабочая лопатка;

Б) сопловая лопатка;

В) совокупность сопловой и рабочей решетки;

Г) сопловая решетка в диафрагме.

1.128 Какие турбины называют стационарными?

А) турбины, приводящие в движение питательный насос;

Б) турбины, сохраняющие при эксплуатации неизменным свое местоположение;

В) турбины энергетические;

Г) турбины транспортные.

1.129 Как делят турбины по виду получаемой энергии?

А) промышленные и вспомогательные;

Б) энергетические и конденсационные;

В) теплофикационные и с противодавлением;

Г) конденсационные и теплофикационные.

1.130 Какую мощность имеет самая крупная конденсационная турбина?

А) 140 МВт;

Б) 1200 МВт;

В) 500 МВт;

Г) 50 МВт.

1.131 Какую мощность имеет самая крупная теплофикационная турбина?

А) 140 МВт;

Б) 1200 МВт;

В) 500 МВт;

Г) 250 МВт.

1.132 Как называется турбина без конденсатора?

А) с противодавлением;

Б) конденсационная;

В) с разрежением;

Г) с перегревом.

1.133 Как делятся турбины по зоне использования в графике электрической нагрузки?

- А) базовые и полупиковые;
- Б) основные и не основные;
- В) пиковые и и теплофикационные;
- Г) энергетические и вспомогательные.

1.134 Какое количество цилиндров могут иметь энергетические турбины?

- А) 5;
- Б) 10;
- В) 1;
- Г) 3.

1.135 В обозначениях турбин, что указывают первые два основных числа?

- А) температуру пара на входе;
- Б) мощность и давление острого пара;
- В) давление и температуру;
- Г) удельный объем пара и давление на выходе из турбины.

1.136 Из каких основных элементов состоит рабочая лопатка?

- А) бандажной ленты, профильной части;
- Б) бандажной ленты, уплотнительных гребней;
- В) хвостовика, профильной части, демпферной проволоки;
- Г) профильной части, хвостовика, шипа.

1.137 Из чего состоит проточная часть турбины?

- А) обоймы, сопловых решеток, уплотнений;
- Б) чередующихся кольцевых сопловых решеток и рабочих решеток;
- В) вала и дисков;
- Г) рабочих решеток.

1.138 Из чего состоит статор турбины?

- А) вала, дисков, рабочих решеток;
- Б) обоймы, сопловых решеток, уплотнений;
- В) корпуса, диафрагм, рабочих решеток;
- Г) обойм, диафрагм, сопловых решеток.

1.139 Какая часть турбины вращается?

- А) корпус;
- Б) ротор;
- В) статор;
- Г) обойма.

1.140 Чему равна кратность циркуляции в прямоточных котлах?

- А) 1;
- Б) 2;
- В) 10;
- Г) 3.

1.141 Чему равна кратность циркуляции в барабанных котлах?

- А) 10-60
- Б) 1-10:
- В) 1;
- Г) 3.

1.142 Что означает маркировка турбины К?

- А) конденсационная;
- Б) теплофикационная;
- В) с противодавлением.

1.143 Что означает маркировка турбины Т?

- А) конденсационная;
- Б) теплофикационная;
- В) с противодавлением.

1.144 Что означает маркировка турбины Р?

- А) конденсационная;
- Б) теплофикационная;
- В) с противодавлением.

1.145 На какие классы можно разделить все котлоагрегаты?

- А) паровые и водогрейные;
- Б) пароводогрейные и водогрейные;
- В) газовые и паровые;

1.146 Какая температура пара в котлах высокого давления?

- А) 540–570 °С;
- Б) 340 °С;
- В) 600 °С;
- Г) 200 К.

2 Вопросы в открытой форме.

2.1 _____ этот газ получают при брожении органических веществ.

2.2 _____ это тепловой потенциал топлива.

2.3 _____ это источник теплоснабжения.

2.4 _____ это водомасляная эмульсия.

2.5 _____ это установка для утилизации отходящих газов.

2.6 _____ это регенеративный вращающийся воздухоподогреватель.

2.7 _____ это устройство для выброса дымовых газов в атмосферу.

2.8 _____ это установка для перемещения дымовых газов.

2.9 _____ это установка для абсорбции вредных компонентов.

2.10 _____ это предельно допустимая концентрация вредных веществ.

2.11 _____ это парогазовая установка.

2.12 _____ это критерий уровня термической эффективности

энергетических установок

2.13 _____ это вторичные энергоресурсы.

2.14 _____ это условно чистое топливо.

2.15 _____ это аппарат, где осуществляют дегазацию топлива.

2.16 _____ устройство для отсасывания дымовых газов.

2.17 _____ это аппарат для очистки дымовых газов от частиц золы.

2.18 _____ это аппарат для отделения пара от продувочной котловой воды.

2.19 _____ это аппарат для адсорбции вредных компонентов из дымовых

газов.

2.20 _____ это аппарат для умягчения питательной воды.

3 Вопросы на установление последовательности.

3.1 Укажите последовательность процессов:

- А) горение;
- Б) охлаждение;
- В) выделение тепла

3.2 Последовательность движения газообразных продуктов сгорания в котле серии

КВГМ:

- А) конвективная шахта;
- Б) дымовая труба;
- В) дымосос;
- Г) топка.

3.3 Последовательность движения газообразных продуктов сгорания в котле серии

ДЕ:

- А) конвективные поверхности;
- Б) дымовая труба;
- В) дымосос;
- Г) топка.

3.4 Укажите последовательность выбора вентилятора:

- А) тепловой расчет;
- Б) аэродинамический расчет;
- В) технико–экономический расчет котла.

3.5 Укажите на последовательность расчета для выбора дымососа:

- А) расчет дымовой трубы;
- Б) аэродинамический расчет котла;
- В) тепловой расчет котла.

3.6 Укажите на последовательность процессов получения пара в котле–утилизаторе

ПГУ:

- А) перегрев пара в пароперегревателе;
- Б) нагревы до температуры кипения в экономайзерной части;
- В) получение пара в испарительной части.

3.7 Укажите на последовательность проведения процесса утилизации тепла дымовых

газов:

- А) охлаждение дымовых газов в экономайзере;
- Б) сжигание топлива в топке;
- В) подготовка топлива к сжиганию;
- Г) охлаждение дымовых газов в фестоне.

3.8 Укажите на последовательность аэродинамического расчета котельного агрегата:

- А) расчет аэродинамического экономайзера;
- Б) определение диаметра трубы;
- В) расчет аэродинамического сопротивления трубы;
- Г) расчет сопротивления конвективного пучка

3.9 Укажите на последовательность стадий горения твердого топлива:

- А) активное горение коксового остатка;
- Б) образование коксового остатка;
- В) выход летучих.

3.10 Укажите на последовательность аэродинамического расчета ТГУ:

- А) выбор дымососа;
- Б) расчет сопротивлений газоходов котла;
- В) расчет сопротивления экономайзера.

3.11 Укажите на последовательность расчета дымовой трубы:

- А) расчет аэродинамического сопротивления трубы;
- Б) определение диаметра трубы;
- В) выбор материала стенок трубы;
- Г) расчет высоты трубы

3.12 Укажите последовательность образования коксового газа в коксовых печах

коксохимического производства:

- А) Пиролиз шихты;
- Б) Подача каменного угля в печь;
- В) Выделение коксового газа.

3.13 Последовательность движения теплоносителя в котле серии ДЕ:

- А) конвективный пучок;
- Б) экономайзер;
- В) экранные трубы;

3.14 Укажите на последовательность теплового расчета ТГУ:

- А) расчет теплового баланса;
- Б) определение расхода воздуха;
- В) расчет энтальпии дымовых газов;
- Г) расчет КПД котла.

3.15 Укажите на последовательность проведения процесса рециркуляции дымовых

газов:

- А) подача дымовых газов в горелку;
- Б) сжигание топлива в топке;

- В) охлаждение дымовых газов в газоходах котла;
- Г) подача дымовых газов в рециркуляционный дымосос.

3.16 Укажите на последовательность стадий деаэрации воды в деаэраторе:

- А) поступление выпара в сепаратор непрерывной продувки;
- Б) подача химически очищенной воды в головку деаэратора;
- В) подача пара на подогрев воды;
- Г) сепарация выпара.

3.17 Укажите на последовательность стадий снижения выбросов оксидов серы при сжигании твердого топлива в смеси с известью:

- А) сжигание топливно–известковой смеси в кипящем слое;
- Б) приготовление топливно–известковой смеси;
- В) загрузка топливно–известковой смеси в топку;
- Г) розжиг топливно–известковой смеси.

3.18 Укажите на последовательность стадий процесса абсорбции вредных примесей из дымовых газов:

- А) поглощение вредных примесей абсорбентом;
- Б) контакт дымовых газов с абсорбентом;
- В) поступление свежего абсорбента в абсорбер;
- Г) удаление насыщенного абсорбента.

4 Задание на установление соответствия

4.1 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДКВр с номинальной паропроизводительностью, т/ч:

- | | |
|----------------|--------|
| А) ДКВр 2,5-13 | 1) 2,5 |
| Б) ДКВр 4-13 | 2) 4 |
| В) ДКВр 6,5-13 | 3) 6,5 |
| Г) ДКВр 10-13 | 4) 10 |

4.2 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДКВр с площадью лучевоспринимающей поверхности нагрева при сжигании газа или мазута, м²:

- | | |
|----------------|---------|
| А) ДКВр 2,5-13 | 1) 12,3 |
| Б) ДКВр 4-13 | 2) 15,2 |
| В) ДКВр 6,5-13 | 3) 18,2 |
| Г) ДКВр 10-13 | 4) 39,7 |

4.3 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДКВр с площадью конвективных пучков при сжигании газа или мазута, м²:

- | | |
|----------------|----------|
| А) ДКВр 2,5-13 | 1) 73,6 |
| Б) ДКВр 4-13 | 2) 116,9 |
| В) ДКВр 6,5-13 | 3) 197,4 |
| Г) ДКВр 10-13 | 4) 229,1 |

4.4 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДКВр с объемом топки и камеры догорания при сжигании газа или мазута, м³:

- | | |
|----------------|---------|
| А) ДКВр 2,5-13 | 1) 10,9 |
| Б) ДКВр 4-13 | 2) 14,5 |
| В) ДКВр 6,5-13 | 3) 22,4 |
| Г) ДКВр 10-13 | 4) 37,5 |

4.5 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДЕ с паропроизводительностью, т/ч:

- | | |
|--------------|---------|
| А) ДЕ 4-14 | 1) 4,0 |
| Б) ДЕ 6,5-14 | 2) 6,5 |
| В) ДЕ 10-14 | 3) 10,0 |
| Г) ДЕ 16-14 | 4) 16,0 |
| Д) ДЕ 25-14 | 5) 25,0 |

4.6 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДЕ с лучевоспринимающей поверхностью, м²:

- | | |
|------------|---------|
| А) ДЕ 4-14 | 1) 22,2 |
|------------|---------|

- | | |
|--------------|---------|
| Б) ДЕ 6,5-14 | 2) 28,1 |
| В) ДЕ 10-14 | 3) 39,9 |
| Г) ДЕ 16-14 | 4) 52,6 |
| Д) ДЕ 25-14 | 5) 64,0 |

4.7 Укажите соответствие типоразмера блочного чугунного экономайзера с площадью поверхности нагрева, м²:

- | | |
|------------|----------|
| А) ЭП2-94 | 1) 94,4 |
| Б) ЭП2-142 | 2) 141,6 |
| В) ЭП2-236 | 3) 236 |
| Г) ЭП1-330 | 4) 330,4 |
| Д) ЭП1-808 | 5) 808 |

4.8 Укажите соответствие типоразмера парогенератора ДЕ типоразмером аппарата обдувки:

- | | |
|-------------|-------------|
| А) ДЕ 4-14 | 1) ОП-ВД-02 |
| Б) ДЕ 10-14 | 2) ОП-ВД-03 |
| В) ДЕ 16-14 | 3) ОП-ВД-04 |
| Г) ДЕ 25-14 | 4) ОП-ВД-05 |

4.9 Укажите соответствие типоразмера На-катионитного фильтра с вместимостью корпуса, м³:

- | | |
|------------------|---------|
| А) ФИПа1-0,7-0,6 | 1) 1,1 |
| Б) ФИПа1-1,0-0,6 | 2) 2,27 |
| В) ФИПа1-1,5-0,6 | 3) 5,32 |

4.10 Укажите соответствие типоразмера стального водяного экономайзера с площадью поверхности нагрева, м²:

- | | |
|--------------|--------|
| А) БВЭСI-2 | 1) 28 |
| Б) БВЭСII-2 | 2) 57 |
| В) БВЭСIII-2 | 3) 85 |
| Г) БВЭСIV-1 | 4) 113 |
| Д) БВЭСV-1 | 5) 240 |

4.11 Укажите соответствие типоразмеров деаэраторов атмосферного давления с их номинальной производительности, т/ч:

- | | |
|----------|-------|
| А) ДА-1 | 1) 1 |
| Б) ДА-3 | 2) 3 |
| В) ДА-5 | 3) 5 |
| Г) ДА-15 | 4) 15 |
| Д) ДА-25 | 5) 25 |

4.12 Укажите соответствие типоразмера газомазутных горелок с их номинальной тепловой мощностью, МВт:

- | | |
|-----------|----------|
| А) ГМ-2,5 | 1) 2,9 |
| Б) ГМ-4,5 | 2) 5,26 |
| В) ГМ-7 | 3) 8,15 |
| Г) ГМ-10 | 4) 11,63 |
| Д) ГМ-16 | 5) 18,6 |

4.13 Укажите соответствие типоразмеров котлов-утилизаторов с их температурой перегрева пара, °С:

- | | |
|----------|--------|
| А) КУ-16 | 1) 242 |
| Б) КУ-40 | 2) 250 |
| В) КУ-50 | 3) 375 |

4.14 Укажите соответствие типоразмеров водотрубных котлов-утилизаторов с многократной принудительной циркуляцией с их площадью поверхности нагрева пароперегревателя, м²:

- | | |
|-------------|--------|
| А) КУ-60-2 | 1) 70 |
| Б) КУ-80-3 | 2) 87 |
| В) КУ-100-1 | 3) 110 |
| Г) КУ-125 | 4) 144 |

4.15 Укажите соответствие типоразмеров стальных трубчатых воздухоподогревателей с их площадью поверхности нагрева, м²:

- | | |
|-----------|--------|
| А) ВП-85 | 1) 85 |
| Б) ВП-140 | 2) 140 |
| В) ВП-228 | 3) 228 |
| Г) ВП-233 | 4) 233 |
| Д) ВП-300 | 5) 300 |

4.16 Укажите соответствие типоразмеров центробежных дымососов типа ДН с их производительностью:

- | | |
|------------|------------------------|
| А) ДН-9 | 1) $14,65 \times 10^3$ |
| Б) ДН-10 | 2) $19,6 \times 10^3$ |
| В) ДН-11,2 | 3) $27,65 \times 10^3$ |
| Г) ДН-12,5 | 4) $39,1 \times 10^3$ |

4.17 Укажите соответствие типоразмеров центробежных дымососов типа ДН с их запыленностью перемещаемой среды:

- | | |
|-------------|-------------------------------------|
| А) ДН-9 | 1) 1 г/м ³ угольной золы |
| Б) ДН-19Б | 2) 2 г/м ³ угольной золы |
| В) ДН-19БГМ | 3) Чистый воздух, газ из печей |
| Г) ДН-22ГМ | 4) Не запылённый газ |

4.18 Укажите соответствие типоразмеров блочных батарейных циклонов для улавливания сухой золы с количеством циклонов в батарее:

- | | |
|------------------|-------|
| А) БЦ2-4 × (3+2) | 1) 20 |
| Б) БЦ2-5 × (3+2) | 2) 25 |
| В) БЦ2-5 × (4+2) | 3) 30 |
| Г) БЦ2-6 × (4+2) | 4) 36 |
| Д) БЦ2-6 × (4+3) | 5) 42 |

4.19 Укажите соответствие типоразмеров батарейных циклонов с их расходами дымовых газов, м³/ч:

- | | |
|---------------|----------|
| А) ЦБ-254Р-25 | 1) 20580 |
| Б) ЦБ-254Р-30 | 2) 24630 |
| В) ЦБ-254Р-40 | 3) 32900 |
| Г) ЦБ-254Р-50 | 4) 41100 |
| Д) ЦБ-254Р-60 | 5) 49350 |

4.20 Укажите соответствие типоразмеров электрофильтров типов УГМ и УГ1М с их площадью активного сечения, м²:

- | | |
|------------------|--------|
| А) УГМ-2-3,5 | 1) 3,5 |
| Б) УГМ-2-7 | 2) 7 |
| В) УГМ1-2×2,5-10 | 3) 10 |
| Г) УГМ1-2×2,5-15 | 4) 15 |

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом):

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкалы

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТИ-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Выбрать вентилятор, обеспечивающий производительность V , м³/с, полное давление P , Па при температуре воздуха t , °С.

Привод вентилятора осуществляется непосредственно от асинхронного двигателя.

Таблица 1 - Исходные данные

Параметр	Шифр									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
P , Па	200	200	250	250	300	350	400	400	500	500
t , °С	20	22	25	27	29	31	20	22	25	27
V , м ³ /с	3,5	4,0	4,5	5,0	1,5	2,5	3,0	3,5	4,5	5,0

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Одноступенчатый компрессор производительностью V_1 м³/мин сжимает воздух от P_1 , МПа до P_2 , МПа.

Определить эффективную мощность привода компрессора, если эффективный изотермический КПД компрессора $\eta_{из}$.

Таблица 1 - Исходные данные

параметр	Номер шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V_1 , м ³ /мин	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85
P_1 МПа	0,1									
P_2 МПа	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95
$\eta_{из}$	0,7	0,75	0,7	0,75	0,7	0,75	0,7	0,75	0,7	0,75

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Выбрать вентилятор, обеспечивающий производительность V , м³/с, полное давление P , Па при температуре воздуха t , °С. Привод вентилятора осуществляется непосредственно от асинхронного двигателя.

Таблица 1 - Исходные данные

Параметр	Шифр									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
P , Па	200	200	250	250	300	350	400	400	500	500
t , °С	20	22	25	27	29	31	20	22	25	27
V , м ³ /с	3,5	4,0	4,5	5,0	1,5	2,5	3,0	3,5	4,5	5,0

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Выбрать дымосос для удаления дымовых газов V , м³/с при температуре t , °С из котла при перепаде полных давлений в тракте ΔP , кПа. Среднее барометрическое давление в месте установки дымососа $P_{бар}=0,1$ Мпа

Таблица 1 - Исходные данные

Параметр	Шифр									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$V, \text{ м}^3/\text{с}$	20									
$t, ^\circ\text{C}$	150	160	170	180	190	150	160	170	180	190
$\Delta P, \text{ кПа}$	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Подобрать насос для перекачивания воды при температуре 20°C из открытой емкости в аппарат, работающий под избыточным давлением $P_{\text{изб}}$, Исходные данные: Q - расход воды $\text{м}^3/\text{с}$, $H_{\text{г}}$ - геометрическая высота всасывания; $L_{\text{вс}}$ - длина трубопровода на линии всасывания, $L_{\text{нагн}}$ - на линии нагнетания.

На линии нагнетания имеются два отвода под углом 120° , восемь отводов под углом 90° с радиусом поворота, равным 6 диаметрам трубы и два нормальных вентиля. На всасывающем участке трубопровода установлено два прямооточных вентиля, имеет 2 отводов под углом 90° с радиусом поворота, равным 6 диаметрам трубы.

Таблица 1 – Исходные данные к расчету

Первая цифра шифра	$P_{\text{изб}}, \text{ МПа}$	$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	Вторая цифра шифра	$H_{\text{г}}, \text{ м}$	$L_{\text{вс}}, \text{ м}$	$L_{\text{нагн}}, \text{ м}$
1	0,1	$1,2 \cdot 10^{-2}$	0	10	4	20
2	0,15	$1,3 \cdot 10^{-2}$	9	12	5	21
3	0,20	$1,4 \cdot 10^{-2}$	8	14	6	22
4	0,25	$1,5 \cdot 10^{-2}$	7	16	7	23
5	0,30	$1,6 \cdot 10^{-2}$	6	18	8	24
6	0,35	$1,7 \cdot 10^{-2}$	5	20	9	25
7	0,40	$1,8 \cdot 10^{-2}$	4	22	10	26
8	0,45	$1,9 \cdot 10^{-2}$	3	24	11	27
9	0,50	$2,0 \cdot 10^{-2}$	2	26	12	28
0	0,55	$2,1 \cdot 10^{-2}$	1	28	13	29

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Одноступенчатый поршневой компрессор всасывает $V_1, \text{ м}^3/\text{с}$ воздуха при давлении $P_1 \text{ МПа}$ и температуре 170°C и сжимает его до $0,7 \text{ МПа}$. Определить теоретическую мощность привода компрессора и температуру воздуха в конце сжатия. Расчёт произвести для изотермического, адиабатного и политропного сжатия с показателем политропы 1,25.

Таблица 1. Исходные данные

параметр	Номер шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$V_1, \text{ м}^3/\text{с}$	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390
$P_1 \text{ МПа}$	0,1									
$P_2 \text{ МПа}$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95

Компетентностно-ориентированная задача № 7

При показателе политропы сжатия, равном n , V , м^3 кислорода сжимается со степенью повышения давления, равной β . Определить количество теплоты, отводимое в процессе сжатия и охлаждения сжатого воздуха до начальной температуры. Начальные параметры воздуха

соответствуют нормальным физическим условиям.

Таблица 1 - Исходные данные

параметр	Номер шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	1,1	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19
V_1 м ³	1									
β	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Определить эффективную мощность трёхцилиндрового двухступенчатого воздушного компрессора с диаметром двух цилиндров первой ступени сжатия 198 мм и диаметром цилиндра второй ступени сжатия 155 мм при ходе поршней 145 мм, если частота вращения вала n об/мин. Среднее индикаторное давление для первой ступени p_{1i} МПа и второй p_{2i} МПа. Механический КПД компрессора 0,77. Давление на входе в 1 ступень соответствует нормальным физическим условиям.

Таблица 1 - Исходные данные

параметр	Номер шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n об/мин	850		900			950			1000	
p_{1i} МПа	0,17									
p_{2i} МПа	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39
η_m	0,77					0,88				

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Турбина работает с начальными параметрами газа перед соплами газовой турбины с учётом начальной скорости: давление P_0 , МПа и температура T, К. Давление за ступенью турбины P_2 , МПа, частота вращения турбины n, об/мин. При этом расход газа G, кг/с.

Таблица 1 - Параметры работы газовой турбины

Параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_0 , МПа	0,48	0,42	0,40	0,38	0,32	0,30	0,58	0,52	0,50
T, К	1073	970	920	900	820	800	1200	1100	1090
P_2 , МПа	0,26	0,22	0,20	0,18	0,16	0,14	0,36	0,32	0,30
n, об/мин	12000	11500	11000	10000	9500	9000	12500	13000	13500
G, кг/с	20	19	18	17	16	15	21	22	23

Принять коэффициент скорости для сопла 0,96 и для лопаток 0,95, отношение окружной скорости лопаток к абсолютной скорости газа на входе 0,49, угол наклона сопла 220, и выходной угол лопаток на 100 меньше входного. Степень реактивности ступени принять 0,35. Рабочий газ считать обладающим свойствами воздуха. Определить: работу газа на лопатках газовой турбины, диаметр рабочего колеса, скорость газа на входе и выходе из колеса.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов. Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам

тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкалы

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.