

Первые вопросы к билетам  
(Законы и понятия)

1. Термические параметры состояния рабочего тела (давление, объём, температура). Уравнение состояния идеального газа. (7 баллов).
2. Термодинамические параметры рабочего тела. Уравнение состояния. Уравнение состояния идеального газа. (7 баллов)
3. Первый закон термодинамики. Работа равновесного процесса и её графическая интерпретация. (7 баллов).
4. Термодинамическое равновесие. Свободная энергия и энтальпия. Химический потенциал. (7 баллов).
5. Дифференциальная связь для  $s = f(T, p)$ . Получение и использование этой связи для расчёта энтропии идеального газа. (7 баллов).
6.  $Ts$  и  $hs$  диаграммы идеального газа. Их построение и основные свойства. (7 баллов).
7. Анергия и эксергия. Эксергетический КПД. Понятия. (7 баллов)
8. Теплоёмкость: истинная и средняя. Связь между ними.  $c_p$  и  $c_v$ . Уравнение Майера. Теплоёмкость смеси. (7 баллов)
9. Методы задания газовых смесей. Формулы перехода из одного способа задания состава в другой. (7 баллов)
10. Дифференциальные связи термодинамики. Их назначение, получение (на примере одной по выбору) и использование для расчёта параметров идеального газа. (7 баллов).
11. Фазовая диаграмма  $pT$ . Тройная точка. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Аномалии воды. Удельный объём, энтальпия и энтропия жидкости, влажного, сухого и перегретого пара. (7 баллов)
12. Условия равновесия при фазовом переходе. Правило фаз Гиббса. Парообразование и конденсация. (7 баллов).
13. Необходимые условия существования термодинамического равновесия. Принцип Ле Шателье - Брауна. (7 баллов).
14. Принцип соответственных состояний и подобие термодинамических свойств веществ.  $p-v-T$  диаграмма. Коэффициент сжимаемости. (7 баллов).
15. Статистический смысл второго закона термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния. Пределы применимости второго закона термодинамики. (7 баллов).
16. Термодинамические свойства реальных веществ.  $pv$  диаграмма при фазовых переходах жидкости и газа. Критические параметры веществ. (7 баллов).
17. Второе начало термодинамики, его сущность. Математическое выражение для обратимых процессов. Энтропия и вероятность. (7 баллов).
18. Свойства реальных газов. Уравнения Ван дер Вальса, Боголюбова-Майера. (7 баллов).
19. Закон Дальтона. Парциальные объёмы и давления. (7 баллов).
20. Энергия. Работа. Теплота. Внутренняя энергия. Внешняя Энергия. (7 баллов).

Вторые вопросы к билетам  
(Процессы и характеристики)

1. Изохорический процесс идеального газа и пара. Расчет и изображение на диаграммах. (7 баллов)
2. Изотермический процесс идеального газа и пара. Расчет и изображение на диаграммах. (7 баллов)
3. Изобарный процесс идеального газа и пара. Расчет и изображение на диаграммах. (7 баллов)
4. Политропный процесс идеального газа и пара. Расчет и изображение на диаграммах. (7 баллов)
5. Уравнение политропного процесса. Связь параметров в процессе. Обобщающее значение политропного процесса. (7 баллов)
6. Работа и теплота политропного процесса идеального газа. Расчет и изображение на диаграммах. (7 баллов)
7. Вода и водяной пар. Фазовая  $p$ - $v$ - $T$  диаграмма. Основные определения. Термодинамические таблицы воды и водяного пара. Расчет параметров мокрого пара.  $p$  $v$ ,  $T$  $s$ ,  $h$  $s$  диаграммы воды и водяного пара. (7 баллов)
8. Адиабатный процесс идеального газа и пара. Расчет и изображение на диаграммах. (7 баллов)
9. Фазовая диаграмма  $p$  $T$ . Тройная точка. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Аномалии воды. Удельный объем, энтальпия и энтропия жидкости, влажного, сухого и перегретого пара. (7 баллов)
10. Внешняя работа равновесного процесса и её графическая интерпретация. Математическое выражение  $I$  начала термодинамики через энтальпию. (7 баллов)
11. Круговые процессы. Цикл Карно, К.П.Д. цикла. (7 баллов)
12. Энтропия теплоты. (7 баллов)
13. Энтропия потока. (7 баллов)

Третьи вопросы к билетам  
(Алгоритмы расчетов и расчеты)

1. Расчёт  $\mu$  и  $R\mu/\mu$  газовых смесей при различных способах задания. (6 баллов)
2. Применение таблиц термодинамических параметров и  $hs$  диаграммы при расчёте изохорного процесса пара  $H_2O$ . Изобразить процесс в  $pv$  и  $Ts$  диаграммах. (6 баллов).
3. Применение таблиц термодинамических параметров и  $hs$  диаграммы при расчёте изобарного процесса пара  $H_2O$ . Изобразить процесс в  $pv$  и  $Ts$  диаграммах. (6 баллов).
4. Применение таблиц термодинамических параметров и  $hs$  диаграммы при расчёте изотермического процесса пара  $H_2O$ . Изображение процесса в  $pv$  и  $Ts$  диаграммах. (6 баллов).
5. Расчёт изохорного процесса идеального газа. Изобразить процесс в  $pv$  и  $Ts$  диаграммах. (6 баллов).
6. Расчёт изобарного процесса идеального газа. Изобразить процесс в  $pv$  и  $Ts$  диаграммах. (6 баллов).
7. Расчёт изотермического процесса идеального газа. Изображение процесса в  $pv$  и  $Ts$  диаграммах. (6 баллов).
8. Расчёт политропного процесса идеального газа. Изображение процесса в  $pv$  и  $Ts$  диаграммах. (6 баллов).
9. Рассчитать политропный процесс идеального газа ( $O_2$ ) по заданным преподавателем значениям  $p_1, v_1, p_2$  ( $p_2 > p_1$ ),  $n=1,6$  ( $n=0,85$ ). Изобразить процесс в  $pv$  и  $Ts$  диаграммах. (6 баллов)
10. Рассчитать адиабатный процесс идеального газа по заданным преподавателем газу и значениям  $p_1, t_1, p_2$ . ( $p_2 < p_1$ ). Изобразить процесс в  $pv$  и  $Ts$  -диаграммах. (6 баллов)
11. Использование  $hs$  диаграмм и таблиц параметров воды и водяного пара при определении параметров воды, перегретого и насыщенного пара  $H_2O$ . (6 баллов)
12. Аналитический расчёт адиабатный процесс водяного пара по заданным преподавателем значениям  $p_1, v_1$ , и  $p_2$  ( $p_2 > p_1$ ). Изобразить процесс в  $Ts$  и  $hs$  диаграммах пара. (6 баллов).
13. Аналитический расчёт адиабатного процесса водяного пара по заданным преподавателем значениям  $p_1, v_1$ , и  $p_2$  ( $p_2 < p_1$ ). Изобразить процесс в  $Ts$  и  $hs$  диаграммах пара. (6 баллов).
14. Расчёт калорических параметров идеальных газов и их смесей. Использование табличных значений и предположения Больцмана о теплоемкостях идеального газа. (6 баллов).