

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Термодинамика»**

*1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины*

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-4: Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания*

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Термодинамика».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Термодинамика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

*1. Анализ рабочих процессов в энергетических машинах – поршневых ДВС со смешанным подводом теплоты*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4 Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	ОПК-4.1 Демонстрирует знания теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах и установках

**Задача 4.1.1. Анализ рабочих процессов в энергетических машинах – поршневых ДВС со смешанным подводом теплоты.**

Описать принцип действия 4-тактного поршневого двигателя.

Представить в координатах  $p-V$  действительную и идеальную диаграммы рабочего процесса поршневого двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты к рабочему телу.

Выполнить анализ цикла и отразить направления повышения термического к.п.д.

*2. Анализ рабочих процессов в энергетических машинах – поршневых компрессорных установках*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4 Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	ОПК-4.1 Демонстрирует знания теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах и установках

**Задача 4.1.2. Анализ рабочих процессов в энергетических машинах – поршневых компрессорных установках.**

Описать принцип действия поршневого компрессора.

Представить графически в координатах  $p-V$  действительный рабочий процесс одноступенчатого поршневого компрессора.

Представить графически в координатах  $p-V$  и  $T-S$  идеальный рабочий процесс одноступенчатого поршневого компрессора.

Провести сравнительный анализ циклов с изотермическим, адиабатным и политропным сжатием рабочего тела.

*3. Анализ рабочих процессов в энергетических машинах – паросиловых установках*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4 Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	ОПК-4.1 Демонстрирует знания теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах и установках

**Задача 4.1.3. Анализ рабочих процессов в энергетических машинах – паросиловых установках.**

Описать принцип действия паросиловой установки. Привести рабочие схемы энергетических паросиловых установок, работающих по циклу Карно, Ренкина, циклу Ренкина с перегревом пара.

Представить графически в координатах  $p-V$  и  $T-S$  рабочий цикл Ренкина с перегревом пара.

Провести анализ способов повышения термического к.п.д. ПСУ.

*4. Теоретические основы рабочего процесса энергетической машины, работающей по циклу Карно*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4 Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	ОПК-4.2 Применяет в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках

**Задача 4.2.1. Теоретические основы рабочего процесса энергетической машины, работающей по циклу Карно.**

Выполнить расчет рабочего процесса энергетической машины, работающей по циклу Карно из условий:

Тепловая машина работает по циклу Карно при температуре нагревателя  $T_n = 400K$  и температуре холодильника  $T_x = 290K$ .

Определить, во сколько раз увеличится термический к.п.д.  $\eta_t$ , если температура нагревателя возрастет до  $T_n = 600K$ .

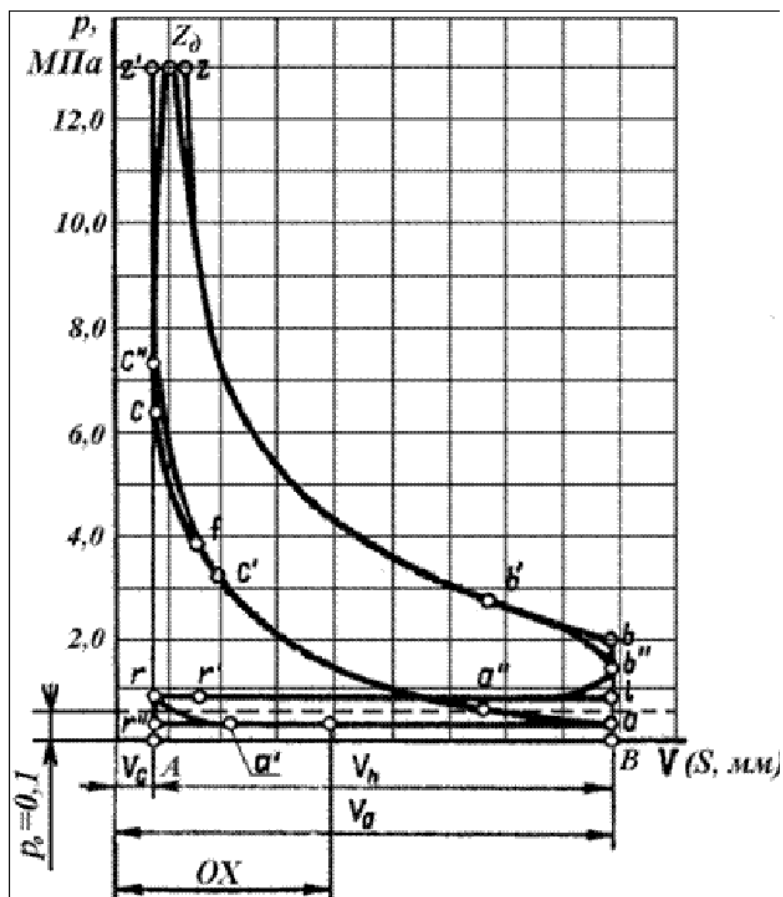
*5. Теоретические основы рабочего процесса энергетической машины - поршневого двигателя внутреннего сгорания*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4 Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	ОПК-4.2 Применяет в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках

### Задача 4.2.2. Теоретические основы рабочего процесса энергетической машины - поршневого двигателя внутреннего сгорания.

Определить и рассчитать по индикаторной диаграмме рабочего процесса поршневого двигателя следующие параметры:

- давление конца сжатия  $p_c$ ;
- давление конца расширения  $p_e$ ;
- максимальное давление сгорания  $p_z$ ;
- степень сжатия  $\epsilon$ ;
- степень повышения давления  $\lambda$ ;
- степень предварительного расширения  $\rho$ .



6. Расчет рабочего процесса энергетической машины - поршневого двигателя внутреннего сгорания

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4 Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в	ОПК-4.2 Применяет в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических

### Задача 4.2.3. Расчет рабочего процесса энергетической машины - поршневого двигателя внутреннего сгорания.

Используя теоретические основы рабочего процесса поршневого ДВС с изохорным подводом теплоты, произвести расчет показателей цикла:

- термического к.п.д.  $\eta_t$  ;
- работы цикла  $L_t$  ;
- количества отводимой теплоты  $Q_2$ .

В качестве исходных данных использовать данные таблицы.

№ п/п	Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение
1	Показатель адиабаты	$k$	-	1,41
2	Степень сжатия	$\varepsilon$	-	17
3	Низшая теплота сгорания топлива	$H_u$	МДж/кг	42,5
4	Цикловая подача топлива	$g_{ц}$	г/цикл	$12 \cdot 10^{-3}$

#### 7. Расчет рабочего процесса энергетической машины – газотурбинной установки

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4 Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	ОПК-4.2 Применяет в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках

#### Задача 4.2.4. Расчет рабочего процесса энергетической машины – газотурбинной установки.

Используя теоретические основы рабочего процесса ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении, произвести расчет показателей цикла:

- термического к.п.д.  $\eta_t$  ;
- работы цикла  $L_t$  .

В качестве исходных данных использовать данные таблицы.

№ п/п	Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение
1	Показатель адиабаты	k	-	1,41
2	Газовая постоянная воздуха	R	Дж/кг К	287
3	Температура начала сжатия	$t_1$	°С	20
4	Степень повышения давления	$\pi$	-	7
5	Степень предварительного расширения	$\rho$	-	2,4

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**