



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра энергетики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенция-ми/индикаторами достижения компетенции
ПК-1: Способен проектировать элементы, тепловые схемы и компоновочные решения основного и вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и теплоэлектроцентралей	Теория горения	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы процессов горения;</li> <li>- физико-химические процессы, протекающие в горючих веществах;</li> <li>- классификацию процессов горения и пламени;</li> <li>- особенности процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии;</li> <li>- меры безопасности при работе с горючими веществами;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии;</li> <li>- рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлениями о способах хранения и эксплуатации горючих веществ;</li> <li>- методиками определения основных характеристик горючих веществ;</li> <li>- методиками расчетов процессов горения.</li> </ul>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задания для контрольной работы (для студентов заочной формы обучения).

Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В отдельных случаях (при не прохождении всех видов текущего контроля) зачет может быть проведен в виде тестирования.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения, приведенная в таблице 2, включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 2 – Система и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – 0-40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» – 0-40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» – 41-60 % правильных ответов; оценка «хорошо» – 61-80% правильных ответов; оценка «отлично» – 81-100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-1: Способен проектировать элементы, тепловые схемы и компоновочные решения основного и вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и теплоэлектроцентралей

### Тестовые задания открытого типа:

ВОПРОС 1. Содержание углерода в рабочей массе угля, если состав его горючей массы  $C^{\Gamma}=78,5\%$ ,  $H^{\Gamma}=5,6\%$ ,  $S^{\Gamma}=0,4\%$ ,  $N^{\Gamma}=2,5\%$ ,  $O^{\Gamma}=13\%$ ,  $A^C=15\%$ ,  $W^P=5\%$  составляет \_\_\_\_\_

**Ответ: 58,7%.**

ВОПРОС 2. Низшая теплота сгорания антрацита, имеющего следующий состав:  $C^P=76,4\%$ ,  $H^P=1,5\%$ ,  $S^P_{\text{л}}=1,7\%$ ,  $N^P=0,8\%$ ,  $O^P=1,3\%$ ,  $A^P=13,3\%$ ,  $W^P=5\%$  численно равна:

**Ответ:  $Q_{\text{н}}^P=27230\text{кДж/кг}$ .**

ВОПРОС 3. Условным называют топливо ...

**Ответ: Теплота сгорания которого 29300кДж/кг.**

ВОПРОС 4. Основным составляющим компонентом природного газа является...

**Ответ: Метан.**

ВОПРОС 5. Факел – это \_\_\_\_\_

**Ответ: Струя, в пределах которой происходит горение.**

ВОПРОС 6. Фронт пламени – это \_\_\_\_\_

**Ответ: Реакция горения в узкой полосе внутри факела.**

ВОПРОС 7. Мера тепловой энергии, накапливаемой веществом при его образовании, называется...

**Ответ: Теплосодержанием.**

ВОПРОС 8. Количество тепла, необходимое для повышения температуры вещества на один градус, называется...

**Ответ: Теплоемкостью.**

ВОПРОС 12. Знак «минус» в уравнении скорости реакции  $v_p = - d[A]/dt = d[C]/dt$  означает:

**Ответ: Реакция протекает в обратном направлении.**

ВОПРОС 9. Жаропроизводительность – это \_\_\_\_\_

**Ответ: Максимальная температура, развиваемая при полном сгорании топлива, когда выделяемое тепло полностью расходуется на нагрев образующихся продуктов сгорания.**

ВОПРОС 10. Цепная реакция горения – это \_\_\_\_\_

**Ответ:** реакция, в ходе которой исходные вещества вступают в цепь превращений с участием промежуточных активных частиц и их регенерацией на каждой элементарной стадии реакции

ВОПРОС 11. Кинетическим горением называется \_\_\_\_\_

**Ответ:** горение заранее перемешанных горючего газа, пара или пыли с окислителем. Скорость процесса зависит от физико-химических свойств горючей смеси.

ВОПРОС 12. Дефлаграционное горение – это \_\_\_\_\_

**Ответ:** Процесс распространения пламени по горючей газовой смеси, при котором самоускоряющаяся реакция горения распространяется вследствие разогрева путем теплопроводности от соседнего слоя продуктов реакции.

ВОПРОС 13. Температура вспышки – это \_\_\_\_\_

**Ответ:** температура горючего вещества, при которой в условиях специальных испытаний над его поверхностью образуются пары, способные вспыхивать при поднесении пламени.

ВОПРОС 14. Высшая теплота сгорания рабочей массы угля, имеющего следующий состав:  $C^P=37,3\%$ ,  $H^P=2,8\%$ ,  $S^P_{д}=1\%$ ,  $N^P=0,9\%$ ,  $O^P=10,5\%$ ,  $A^P=29,5\%$ ,  $W^P=18\%$  численно равна \_\_\_\_\_

**Ответ:** 23980кДж/кг.

ВОПРОС 15. Лимитирующей стадией в процессе горения является \_\_\_\_\_

**Ответ:** Процесс смешения топлива с окислителем.

ВОПРОС 16. Теплотой сгорания топлива называется \_\_\_\_\_

**Ответ:** количество теплоты, выделяемой при полном сгорании 1 кг твердого (жидкого) или 1 м<sup>3</sup> газообразного топлива.

ВОПРОС 17. Мера тепловой энергии, накапливаемой веществом при его образовании, называется \_\_\_\_\_

**Ответ:** Теплосодержанием.

ВОПРОС 18. Параметр «А» в уравнении скорости реакции  $u_P = - d[A]/dt = d[C]/dt$  означает \_\_\_\_\_

**Ответ:** Концентрацию реагирующих веществ.

ВОПРОС 19. Калориметрическая температура – это \_\_\_\_\_

**Ответ:** Температура, при которой определяют теплоту сгорания топлива в калориметрической бомбе.

ВОПРОС 20. Хемосорбция – это \_\_\_\_\_

**Ответ:** поверхностное поглощение какого-либо вещества из газообразной среды или раствора поверхностным слоем другого вещества, при котором образуются химические соединения адсорбата с адсорбентом.

ВОПРОС 21. Диффузионным горением называется \_\_\_\_\_

**Ответ:** Это горение, при котором скорость химической реакции зависит от скорости поступления реагирующих компонентов путем молекулярной или кинетической диффузии.

ВОПРОС 22. Нормальное горение – это \_\_\_\_\_

**Ответ:.** Процесс распространения пламени по горючей газовой смеси, при котором самоускоряющаяся реакция горения распространяется вследствие разогрева путем теплопроводности от соседнего слоя продуктов реакции.

ВОПРОС 23. Уравнение критерия Рейнольдса имеет вид:

**Ответ:  $Re=wl\rho/\mu$ .**

ВОПРОС 24. Температура самовоспламенения – это \_\_\_\_\_

**Ответ: наименьшая температура окружающей среды, при которой наблюдается резкое увеличение скорости экзотермических реакций окисления, заканчивающихся горением или взрывом.**

### **Тестовые задания закрытого типа:**

ВОПРОС 25. При сжигании топлива с коэффициентом избытка воздуха меньше единицы ( $\alpha_{\Sigma} < 1$ ) горение...

- А. Сдвигается в сторону верхней концентрационной границы воспламенения.**
- Б. Сдвигается в сторону нижней концентрационной границы воспламенения.
- В. Коэффициент расхода воздуха не влияет на концентрационные границы воспламенения.
- Г. Протекает при стехиометрических условиях

ВОПРОС 26. Содержание углерода в горючей массе эстонских сланцев, если известен состав их рабочей массы:  $C^P=24,1\%$ ,  $H^P=3,1\%$ ,  $S^P=1,6\%$ ,  $O^P=3,7\%$ ,  $N^P=0,1\%$ ,  $A_{и}^P=40\%$ ,  $W^P=12\%$ ,  $(CO_2)_k^P=14,4\%$  численно равно:

- А. 24,1%.
- Б. 18,5%.
- В. 22,8%.
- Г. 74,0%.**

ВОПРОС 27. Высшая теплота сгорания горючей и сухой масс угля, если известны следующие величины:  $Q_H^P=19680$ кДж/кг,  $H^P=3,6\%$ ,  $A^P=31\%$ ,  $W^P=6\%$ , численно равна:

- А.  $Q_B^C=19680$ кДж/кг;  $Q_B^Г=19680$ кДж/кг.
- Б.  $Q_B^C=21961$ кДж/кг;  $Q_B^Г=32635$ кДж/кг.**
- В.  $Q_B^C=34890$ кДж/кг;  $Q_B^Г=23789$ кДж/кг.
- Г.  $Q_B^C=12670$ кДж/кг;  $Q_B^Г=18568$ кДж/кг.

ВОПРОС 28. Балласт твердого топлива составляет...

- А. Углерод, водород, азот, кислород.
- Б. Минеральные примеси, влага.**
- В. Летучие вещества.
- Г. Кислород, азот, сера, влага, зольность.

ВОПРОС 29. При поступлении на горение углеводородного горючего только теоретического количества воздуха состав продуктов сгорания таков:

- А. Продукты сгорания содержат CO, сажистый углерод, окислы азота.
- Б. Продукты сгорания содержат CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>.**
- В. Продукты сгорания содержат C, H, N, S, O, W.
- Г. Продукты сгорания избыточное количество воздуха.

ВОПРОС 30. Коэффициент избытка воздуха влияет на длину факела следующим образом:

- А. С увеличением коэффициента избытка воздуха длина факела уменьшается.
- Б. С увеличением коэффициента избытка воздуха длина факела увеличивается.**

В. Коэффициент избытка воздуха не влияет на длину факела.

Г. При теоретическом коэффициенте избытка воздуха факел не образуется.

ВОПРОС 31. Уравнение для расчета высшей теплоты сгорания твердого топлива имеет вид:

А.  $338C^P + 1025H^P - 108,5(O^P - S^P) - 25W^P$ .

Б.  $108H + 126CO + 234H_2S + 358CH_4 + 591C_2H_4 + 638C_2H_6 + 860C_3H_6 + 913C_3H_8 + 1135C_4H_8 + 1187C_4H_{10} + 1461C_5H_{12} + 1403C_6H_6$ .

В.  $338C^P + 1250H^P - 108,5(O^P - S^P)$ .

Г.  $0,089C^P + 0,226H^P + 0,033(S_L^P - O^P)$ .

ВОПРОС 32. Суммарный объем продуктов сгорания – это:

А. Количество сухих продуктов сгорания, образующихся после конденсации водяных паров при полном сгорании единицы объема или массы топлива со стехиометрическим объемом воздуха.

Б. Количество сухих продуктов сгорания, образующихся при сжигании единицы объема или массы топлива после конденсации водяного пара при фактическом коэффициенте расхода воздуха.

В. Минимальное количество воздуха, необходимое для полного сжигания единицы объема или массы топлива.

Г. **Общий объем продуктов сгорания, включая водяные пары, образующихся при полном сгорании единицы объема или массы топлива со стехиометрическим объемом воздуха.**

### 3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа включает решение четырех задач. Выполненную контрольную работу студенты сдают на проверку преподавателю, который делает замечания и пишет рецензию. В случае отсутствия серьезных замечаний студент допускается к защите контрольной работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и обладающий полной знаний в отношении изучаемых объектов, получает оценку «зачтено». Система оценивания и критерии оценки контрольной работы представлены в таблице 2.

**Задание 1.** Рассчитать объем и массу окислительной среды, необходимые для горения  $i$ -го горючего вещества (исходные данные для решения задачи см. табл. 3).

Таблица 3

Номер варианта	Горючее вещество	Химическая формула	Кол-во горючего	Состав окислительной среды	Условия горения
1	Метиловый спирт	$CH_3OH$	2 кг	Воздух	$T = 300 \text{ К}$ $P = 101325 \text{ Па}$

					$\alpha = 3$
2	Анилин	$C_6H_7N$	5 кг	$O_2 - 70\%$ $N_2 - 30\%$	$T = 290 \text{ К}$ $P = 90000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$
3	Смесь газов	$CO - 45\%$ $N_2 - 15\%$ $C_4H_8 - 10\%$ $O_2 - 30\%$	$3 \text{ м}^3$	Воздух	Нормальные $\alpha = 1,8$
4	Нитробензол	$C_6H_5NO_2$	30 кг	Воздух	$T = 280 \text{ К}$ $P = 98000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$
5	Сложное вещество	$C - 65\%$ $O - 20\%$ $H - 5\%$ $S - 10\%$	200 г	Воздух	Нормальные $\alpha = 1,4$
6	Этилен	$C_2H_4$	$5 \text{ м}^3$	$O_2 - 20\%$ $N_2 - 75\%$	Нормальные $\alpha = 2,5$
7	Сера	$S$	2 кг	$O_2 - 60\%$ $N_2 - 40\%$	$\alpha = 1,8$ $T = 350 \text{ К}$ $P = 120000 \text{ Па}$
8	Сложное вещество	$C - 90\%$ $H - 3\%$ $N - 5\%$ $O - 2\%$	1 кг	Воздух	$T = 300 \text{ К}$ $P = 95000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,5$

**Задание 2.** Рассчитать объем образующихся продуктов, м<sup>3</sup>, и содержание в них азота (% об.) при горении *i*-го вещества (исходные данные для решения задачи см. табл. 4).

Таблица 4

Номер варианта	Горючее вещество	Химическая формула	Кол-во горючего	Состав окислительной жидкости	Условия горения
1	Диэтиловый спирт	$(C_2H_5)_2O$	1 кг	Воздух	$T_2 = 1500 \text{ К}$ $P = 101400 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$
2	Уксусная кислота	$C_2H_4O_2$	5 кг	- « -	$T_2 = 1200 \text{ К}$ $P = 98000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,6$
3	Сплав	$Mg - 20\%$ $Al - 80\%$	1 кг	- « -	$T_2 = 2800 \text{ К}$ $P = 95000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,6$
4	Смесь газов	$CH_4 - 20\%$ $C_3H_8 - 65\%$ $O_2 - 15\%$	$1 \text{ м}^3$	- « -	$T_2 = 1480 \text{ К}$ $P = 101300 \text{ Па}$ $\alpha = 2,4$
5	Октиловый спирт	$C_8H_{18}O$	10 кг	- « -	$T_2 = 1320 \text{ К}$ $P = 102000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$
6	Сложное вещество	$C - 90\%$ $H - 5\%$ $O - 5\%$	1 кг	- « -	$T_2 = 1320 \text{ К}$ $P = 97000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,6$
7	Смесь газов	$NH_3 - 10\%$	$1 \text{ м}^3$	- « -	$T_2 = 1600 \text{ К}$

Номер варианта	Горючее вещество	Химическая формула	Кол-во горючего	Состав окислительной жидкости	Условия горения
		$C_4H_{10} - 80\%$ $N_2 - 7\%$ $O_2 - 3\%$			$P=101300 \text{ Па}$ $\alpha = 1,2$
8	Анилин	$C_6H_7N$	1 кг	- « -	$T_2=1550 \text{ К}$ $P=94000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,7$
9	Диэтиловый эфир	$(C_2H_5)_2O$	25 кг	- « -	$T_2=1600 \text{ К}$ $P=101300 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$
10	Смесь газов	$CO - 70\%$ $C_3H_8 - 25\%$ $O_2 - 5\%$	1 м <sup>3</sup>	$O_2 - 42\%$ $N_2 - 58\%$	$T_2=1400 \text{ К}$ $P=101300 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$
11	Нитробензол	$C_6H_5NO_2$	2 кг	Воздух	$T_2=1800 \text{ К}$ $P=87000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,8$
12	Сложное вещество	$CO - 70\%$ $H - 6\%$ $O - 14\%$ $W - 10\%$	1 кг	- « -	$T_2=1300 \text{ К}$ $P=97000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,3$
13	Смесь газов	$CH_4 - 60\%$ $CO_2 - 30\%$ $H_2 - 10\%$	1 м <sup>3</sup>	- « -	$T_2=1500 \text{ К}$ $P=101300 \text{ Па}$ $\alpha = 1,2$
14	Диметиловый эфир	$(CH_3)_2O$	10 кг	$O_2 - 30\%$ $N_2 - 70\%$	$T_2=1800 \text{ К}$ $P=87000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,8$
15	Глицерин	$C_3H_8O_3$	1 кг	$O_2 - 27\%$ $N_2 - 73\%$	$T_2=1600 \text{ К}$ $P=101300 \text{ Па}$ $\alpha = 2,1$
16	Сложное вещество	$C - 80\%$ $H - 12\%$ $O - 8\%$	1 кг	Воздух	$T_2=1350 \text{ К}$ $P=99000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,8$

**Задание 3.** Рассчитать температуру горения *i*-го вещества (исходные данные для решения задачи см. табл. 5).

Таблица 5

Номер варианта	Горючее вещество	Химическая формула	Состав окислительной среды	Условия горения
1	Смесь газов	$CO - 40\%$ $C_3H_8 - 50\%$ $CO_2 - 10\%$	Воздух	$\alpha = 1,4$ $\eta = 0,25$
2	Вещество сложного состава	$C - 80\%, H - 5\%,$ $S - 6\%, W - 9\%$	- « -	$\alpha = 1,6$ $\eta = 0,3$
3	Пропионовая кислота	$C_3H_6O_2$	$O_2 - 25\%$ $N_2 - 75\%$	$\alpha = 1,3$ $\eta = 0,4$
4	Глицерин	$C_3H_8O_3$	Воздух	$\alpha = 1,0$ $\eta = 0,35$

5	Уксускобутиловый эфир	$C_6H_{12}O_2$	- « -	$\alpha = 1,4$ $\eta = 0,15$
6	Этилбензол	$C_8H_{10}$	- « -	$\alpha = 1,5$ $\eta = 0,2$
7	Вещество сложного состава	$C - 82\%, H - 8\%$ $O - 5\%, W - 5\%$	- « -	$\alpha = 1,0$ $\eta = 0,35$
8	Смесь газов	$CO - 60\%$ $H_2 - 40\%$	- « -	$\alpha = 1,8$ $\eta = 0,4$
9	Аммиак	$NH_3$	- « -	$\alpha = 1,0$ $\eta = 0,2$
10	Гексан	$C_6H_{14}$	- « -	$\alpha = 1,4$ $\eta = 0,15$
11	Нитроэтан	$C_2H_5NO_2$	- « -	$\alpha = 1,5$ $\eta = 0,2$
12	Гексиловый спирт	$C_6H_{14}O$	Воздух	$\alpha = 2,0$ $\eta = 0,1$

**Задание 4.** Рассчитать концентрационные пределы воспламенения паров  $i$ -го вещества в воздухе. Результаты расчета сравнить с имеющимися справочными данными и определить относительную ошибку (исходные данные для решения задачи см. табл. 6).

Таблица 6

Номер варианта	Горючее вещество	Химическая формула	Условие задачи
1	Гептан	$C_7H_{16}$	По предельной теплоте сгорания
2	Смесь газов	$C_8H_{18} - 40\%$ $C_6H_{14} - 60\%$	По формуле Ле-Шателье
3	Ацетилен	$C_2H_2$	По аппроксимационной формуле
4	Уксусный альдегид	$C_2H_4O$	По предельной теплоте сгорания
5	Бензол	$C_6H_6$	По температурным пределам воспламенения
6	Ацетон	$C_3H_6O$	По температурным пределам воспламенения
7	Смесь газов	$CH_4 - 40\%$ $CO - 50\%$ $C_3H_8 - 10\%$	По формуле Ле-Шателье
8	Амиловый спирт	$C_5H_{12}O$	По температурным пределам воспламенения
9	Этан	$C_2H_6$	По предельной теплоте сгорания
10	Толуол	$C_7H_8$	По температурным пределам воспламенения
11	Смесь газов	$CO - 70\%$ $CH_4 - 25\%$ $C_2H_6 - 5\%$	По формуле Ле-Шателье

Номер варианта	Горючее вещество	Химическая формула	Условие задачи
12	Уксусная кислота	$C_2H_4O_2$	По аппроксимационной формуле
13	Уксусноэтиловый эфир	$C_4H_8O_2$	По температурным пределам воспламенения
14	Глицерин	$C_3H_8O_3$	По аппроксимационной формуле
15	Ацетон	$C_3H_6O$	По аппроксимационной формуле
16	Смесь газов	$C_3H_8 - 70\%$ $CH_4 - 30\%$	По формуле Ле-Шателье

#### 4. СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Теория горения» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые электрические станции».

Преподаватель-разработчик – С. В. Юрков.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой энергетики.

Заведующий кафедрой



В. Ф. Белей

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией ИМТЭС (протокол № 8 от 26.08.2024 г).

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Бельх