

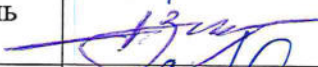



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

 **УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ИШЭ  
А.С. Матвеев  
« 11 » 04 2022 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
в аспирантуру по специальности  
**1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв,  
физика экстремальных состояний вещества**

Заведующий ОАиД		А.В. Барская
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		А.С. Заворин
Руководитель ООП		П.А. Стрижак

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ

Программа вступительного испытания по специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества предназначена для поступающих в аспирантуру в качестве руководящего учебно-методического документа для целенаправленной подготовки к сдаче вступительного испытания.

Целью проведения вступительных испытаний является оценка знаний, готовности и возможности поступающего к освоению программы подготовки в аспирантуре, к самостоятельному выполнению научной работы, подготовке и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать высокий уровень практического и теоретического владения материалом вузовского курса по дисциплинам направления «Теплоэнергетика и теплотехника»: «Физико-химические свойства натуральных топлив», «Экспериментальные исследования процессов преобразования твердых топлив», «Газификация твердых топлив», «Современные проблемы теплоэнергетики», «Инженерный эксперимент», «Экспериментальные исследования тепломассообменных и газодинамических процессов», «Физико-химические основы тепломассообменных процессов».

### СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1.3.17. ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА

Вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования.

Тестирование длится 60 минут без перерывов. Отсчёт времени начинается с момента входа соискателя в тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. У каждого тестируемого имеется индивидуальный таймер отсчета. Организаторами предусмотрены стандартные черновики, использование любых других вспомогательных средств запрещено.

Тест состоит из 35 тестовых заданий базовой сложности разных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов из 3–7 предложенных, на установление верной последовательности, соответствия, с кратким ответом.

Распределение заданий в тесте по содержанию представлено в Таблице 1.

#### Структура теста по специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Таблица 1

№	Модуль теста	Содержательный блок (Контролируемая тема)	Кол-во заданий в билете	Мак- си- маль- ный балл за мо- дуль	Весо- вой ко- эффи- циент	Итого- вый балл за экза- мен
1	Техническая термодинамика	Идеальный газ. Первый закон термодинамики	2	18	1,79	100
		Второй закон термодинамики	1			
		Реальные газы. Водяной пар	3			
		Истечение газов и паров. Газовые циклы	2			
		Циклы холодильных установок. Холодильная и криогенная техника	1			
2	Теплопередача	Основные положения теории теплообмена	1	8		
		Теплопроводность при стационарном и нестационарном тепловых режимах	1			
		Основные положения конвективного теплообмена. Основы теории подобия	2			
		Теплообмен при фазовых превращениях	2			
		Теплообмен излучением	2			

3	Тепломассооб- менное обору- дование	Теплообменные аппараты	1	7
		Физико-химические основы процессов хи- мических технологий	3	
4	Строение веще- ства, основы химической ки- нетики	Строение и свойства веществ, природа вза- имодействия в кристаллах	1	5
		Механизм и скорость химической реакции	3	
		Теория фазовых переходов	1	
5	Химическая физика горения и взрыва	Теория процессов горения	2	18
		Теория теплового взрыва	1	
		Процессы воспламенения и зажигания	1	
		Теория горения газовой смеси	1	
		Горение неперемешанных газов, твердых и жидких веществ	2	
		Ударные волны и детонация	2	
<b>ИТОГО</b>			<b>35</b>	<b>56</b>

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Williams F.A. Combustion Theory: The Fundamental Theory of Chemically Reacting Flow Systems, Second Edition. USA, Princeton University, 2018. – 680 p.
2. Mishra D.P. Experimental combustion: An introduction. Department of Aerospace Engineering, Indian Institute of Technology, Kanpur, India, 2014. – 344 p.
3. McAllister S., Chen J-Y., Fernandez-Pello A.C. Fundamentals of Combustion Processes. New York (USA): Springer, 2011.
4. Франк-Каменецкий Д.А. Основы макрокинетики. Диффузия и теплопередача в химической кинетике. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2008. – 408 с.
5. Варнатц Ю.М. Горение. Физические и химические аспекты, моделирование, эксперименты, образование загрязняющих веществ. М.: Физматлит, 2006. – 352 с.
6. Ассовский И.Г. Физика горения и внутренняя баллистика. М.: Наука, 2005. – 357 с.
7. Глушков Д.О., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Зажигание органоводоугольных топливных композиций. Отв. ред. А.Р. Богомолов; Мин-во образования и науки РФ, Национальный исследовательский Томский политехнический ун-т. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2017. – 460 с.
8. Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Зажигание конденсированных веществ при локальном нагреве. Мин-во образования и науки РФ, Национальный исследовательский Томский политехнический ун-т. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. – 269 с.
9. Глушков Д.О., Стрижак П.А., Чернецкий М.Ю. Органоводоугольное топливо: проблемы и достижения (Обзор) // Теплоэнергетика. – 2016. – № 10. – С. 31–41.
10. Natan B., Rahimi S. The status of gel propellants in year 2000, K.K. Kuo, L.T. DeLuca (Eds.), Combustion of Energetic Materials. – New York: Begell House, 2002, 172–194.
11. Vilyunov V.N., Zarko V.E. Ignition of Solids. – Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1989. – 442 p.
12. Химия горения / Под ред. У. Гардинера. – М.: Мир, 1988. – 461 с.
13. Вилюнов В.Н. Теория зажигания конденсированных веществ. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1984. – 190 с.
14. Зельдович Я.Б., Баренблатт Г.И., Либрович В.Б., Махвиладзе Г.М. Математическая теория горения и взрыва. – М.: Наука, 1980.
15. Кумагаи С. Горение. – М.: Химия, 1979. – 255 с.
16. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. – М.: Атомиздат, 1979. – 416 с.
17. Мальцев В.М., Мальцев М.Н., Кашпоров Л.Я. Основные характеристики горения. – М.: Химия, 1977. – 320 с.
18. Кондратьев В.Н., Никитин Е.Е. Кинетика и механизм газофазных реакций. – М.: Наука, 1974. – 558 с.
19. Беляев А.Ф., Боболев В.К. Переход горения конденсированных систем и взрыв. – М.: Наука, 1973.
20. Новожилов Б.Н. Нестационарное горение твердых ракетных топлив. – М.: Наука, 1973.

21. Вильямс Ф.А. Теория горения. – М.: Наука, 1971. – 615 с.
22. Похил П.Ф., Мальцев В.М., Зайцев В.М. Методы исследования процессов горения и детонации. – М.: Наука, 1969. – 304 с.
23. Похил П.Ф., Мальцев В.М., Зайцев В.М. Методы исследования процессов горения и детонации. – М.: Наука, 1969.
24. Льюис Б., Эльбе Г. Горение, пламя и взрывы в газах. – М.: Мир, 1968.
25. Бахман Н.Н., Беляев А.Ф. Горение гетерогенных конденсированных систем. – М.: Наука, 1967.
26. Манелис Г.Б., Назин Г.М., Рубцов Ю.И., Струнин В.А. Термическое разложение и горение взрывчатых веществ и порохов. – М.: Наука, 1996.

### **ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ**

Проверка правильности выполнения заданий всех частей производится автоматически по эталонам, хранящимся в системе тестирования.