|  |
| --- |
| **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  Описание: &Ncy;&acy;&tscy;&icy;&ocy;&ncy;&acy;&lcy;&softcy;&ncy;&ycy;&jcy; &icy;&scy;&scy;&lcy;&iecy;&dcy;&ocy;&vcy;&acy;&tcy;&iecy;&lcy;&softcy;&scy;&kcy;&icy;&jcy; &Tcy;&ocy;&mcy;&scy;&kcy;&icy;&jcy; &pcy;&ocy;&lcy;&icy;&tcy;&iecy;&khcy;&ncy;&icy;&chcy;&iecy;&scy;&kcy;&icy;&jcy; &ucy;&ncy;&icy;&vcy;&iecy;&rcy;&scy;&icy;&tcy;&iecy;&tcy;(&Tcy;&Pcy;&Ucy;)  федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  **«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  **ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор ИШФВП  Л.Г. Сухих  « » 2018 г. |

Программа

вступительного испытания в аспирантуру

по направлению **03.06.01 Физика и астрономия**

по профилю

**Химическая физика, горение и взрыв,  
физика экстремальных состояний вещества**

Разработчики:

Руководитель ООП П.А. Стрижак

Томск 2018

**ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ**

Программа вступительного испытания по профилю подготовки 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 Профилю Химическая физика, горение и взрыв,  
физика экстремальных состояний вещества**

Вступительный экзамен 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 34 тестовых заданий базовой сложности разных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов из 3–5 предложенных, на установление верной последовательности, соответствия, с кратким ответом.

Распределение заданий в тесте по содержанию представлено в Таблице 1.

**Таблица 1**

**Структура теста по профилю**

**Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Модуль теста | Содержательный блок  (Контролируемая тема) | Кол-во  заданий в билете | Максимальный  балл за модуль | Весовой коэффициент | Итоговый балл за экзамен |
| 1 | Техническая термодинамика | Идеальный газ. Первый закон термодинамики. | 3 | 11 | 2,94 | 100 |
| Второй закон термодинамики. | 2 |
| 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 | 6 |
| Основные положения конвективного теплообмена. Основы теории подобия. | 2 |
| Теплообмен при фазовых превращениях | 1 |
| Теплообмен излучением | 2 |
| 3 | Тепломассообменное оборудование предприятий | Теплообменные аппараты | 1 | 4 |
| Физико-химические основы процессов химических технологий | 3 |
| 4 | Строение вещества, основы химической кинетики и синергетики | Механизм и скорость химической реакции | 3 | 3 |
| 5 | Химическая физика горения и взрыва | Теория процессов горения | 2 | 10 |
| Процессы воспламенения и зажигания | 1 |
| Теория горения газовой смеси | 1 |
| Горение неперемешанных газов, твердых и жидких веществ | 3 |
| Ударные волны и детонация | 3 |
| **ИТОГО** | | | **34** | **34** |

**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.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Vilyunov V.N., Zarko V.E. Ignition of Solids. – Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1989. – 442 p.
2. Химия горения / Под ред. У. Гардинера. – М.: Мир, 1988. – 461 с.
3. Вилюнов В.Н. Теория зажигания конденсированных веществ. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1984. – 190 с.
4. Зельдович Я.Б., Баренблатт Г.И., Либрович В.Б., Махвиладзе Г.М. Математическая теория горения и взрыва. – М.: Наука, 1980.
5. Кумагаи С. Горение. – М.: Химия, 1979. – 255 с.
6. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. – М.: Атомиздат, 1979. – 416 c.
7. Мальцев В.М., Мальцев М.Н., Кашпоров Л.Я. Основные характеристики горения. – М.: Химия, 1977. – 320 с.
8. Кондратьев В.Н., Никитин Е.Е. Кинетика и механизм газофазных реакций. – М.: Наука, 1974. – 558 с.
9. Беляев А.Ф., Боболев В.К. Переход горения конденсированных систем и взрыв. – М.: Наука, 1973.
10. Новожилов Б.Н. Нестационарное горение твердых ракетных топлив. – М.: Наука, 1973.
11. Вильямс Ф.А. Теория горения. – М.: Наука, 1971. – 615 с.
12. Похил П.Ф., Мальцев В.М., Зайцев В.М. Методы исследования процессов горения и детонации. – М.: Наука, 1969. – 304 с.
13. Похил П.Ф., Мальцев В.М., Зайцев В.М. Методы исследования процессов горения и детонации. – М.: Наука, 1969.
14. Льюис Б., Эльбе Г. Горение, пламя и взрывы в газах. – М.: Мир, 1968.
15. Бахман Н.Н., Беляев А.Ф. Горение гетерогенных конденсированных систем. – М.: Наука, 1967.
16. 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.

**Таблица перевода итогового балла в литерную и традиционную оценку**

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Традиционная оценка | Используемая шкала  оценивания | Итоговый балл, баллы | |
| неудовлетворительно | F | 0 | 55 |
| удовлетворительно | E | 56 | 64 |
| D | 65 | 69 |
| хорошо | C | 70 | 79 |
| В | 80 | 89 |
| отлично | A | 90 | 100 |