|  |
| --- |
| **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 ИШПР  А.С. Боев  « » 2018 г. |

Программа

вступительного испытания в аспирантуру

по направлению **04.06.01 Химические науки**

Профиль: 02.00.04 Физическая химия

Разработчики:

Руководитель ООП В.Д. Филимонов

Руководитель профиля Н.А. Колпакова

Томск 2018

**ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ**

Программа вступительного испытания по профилю подготовки Физическая химия 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 «Физическая химия»: «химическое равновесие», «Гетерогенное равновесие», «расчеты в гравиметрии», «окислительно-восстановительное равновесие», «инструментальные методы анализа».

**СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**ПО Профилю АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

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 40 тестовых заданий базовой сложности разных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов из 3-8 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**

**Аналитическая химия**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Модуль теста | Содержательный блок  (Контролируемая тема) | Кол-во  заданий в билете | Максимальный  балл за модуль | Весовой коэффициент задания | Итоговый балл за экзамен |
| 1 | Химическая термодинамика | Первое начало термодинамики. Теплоемкость | 2 | 8 | 2,5 | 100 |
| Второе начало термодинамики. Энтропия | 2 |
| Термодинамические потенциалы | 2 |
| Химическое равновесие | 2 |
| 2 | Фазовое равновесие и теория растворов | Законы фазовых равновесий. | 2 | 8 |
| Диаграммы состояния однокомпонентных систем | 2 |
| Диаграммы состояния двухкомпонентных систем | 2 |
| Теория растворов неэлектролитов | 2 |
| 3 | Электрохимия | Теория растворов электролитов | 2 | 8 |
| Электрическая проводимость растворов электролитов | 2 |
| Электролиз, законы Фарадея | 2 |
| Электродвижущие силы и электродные потенциалы | 2 |
| 4 | Кинетика химических реакций | Формальная кинетика простых реакций. | 2 | 8 |
| Методы определения порядка реакций | 2 |
| Кинетика сложных реакций | 2 |
| Зависимость скорости реакции от температуры. Теории химической кинетики. | 2 |
| 5 | Кинетика каталитических химических реакций | Основные свойства катализаторов. | 2 | 8 |
| Гомогенный катализ | 2 |
| Ферментативный катализ | 2 |
| Гетерогенный катализ | 2 |
| **ИТОГО** | | | **40** | **40** |

**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

**Основная литература:**

1. Н.А. Колпакова, С.В. Романенко, В.А. Колпаков. Сборник задач по химической кинетике. ‑ Томск: Изд-во ТПУ. - 2013. ‑ 280 с.
2. Ю.Д. Гамбург. Химическая термодинамика: учебное пособие. М.: Лаборатория знаний. – 2016. – 240с.
3. Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. Физическая химия: учебное пособие. – СПб.: Лань. – 2012. – 464с.
4. И.В. Касаткина, Т.М. Прохорова, Е.В. Федоренко. Физическая химия: учебное пособие. – М.: Риор. – 2018. – 727с.
5. А.Я. Борщевский. Физическая химия. Т. 1: общая химическая термодинамика. – М.: Инфра-М. – 2013. – 224с.
6. Д.П. Зарубин. Физическая химия. Учебное пособие. – М.: Инфра-М. – 2017. – 474с.
7. А.Г. Стромберг, X.А. Лельчук, А.И. Картушинская. Сборник примеров и задач по химической термодинамике. – М.: Высшая школа. - 2013. ‑ 192 с.

**Дополнительная литература**

1. А.Г. Стромберг, Д.П.Семченко. Физическая химия: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа. - 2003. ‑ 527 c.
2. Физическая химия: Учебник: В 2 кн. / Под ред. К. С. Краснова. ‑ М.: Высшая школа. - 2001. ‑ Кн. 1. Строение вещества. Термодинамика. ‑ 512 с. Кн. 2: Электрохимия. Химическая кинетика и катализ. ‑ 319 с.
3. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя, А.М. Пономаревой. ‑ М.: ТИД "Аз-book". - 2009. ‑ 239 с.
4. Н.А. Колпакова, Л.С. Анисимова, Н.П. Пикула и др. Сборник примеров и задач по электрохимии. – М.: Высшая школа. - 2003. ‑ 143 с.
5. В.В. Еремин. Основы физической химии. Теория и задачи: Учебное пособие. ‑ М.: Экзамен. - 2005. ‑ 480 с.
6. И.В. Кудряшов, Г.С. Каретников. Сборник примеров и задач по физической химии: Учебное пособие для вузов. ‑ М.: Альянс. - 2008. ‑ 527 с.
7. Практикум по физической химии / Под редакцией В.В. Буданова, Н.К. Воробьева. – Л.: Химия. - 1986. ‑ 352 с.
8. Практические работы по физической химии: Учебное пособие / Под ред. К.П. Мищенко, А.А. Равделя, А.М. Пономаревой. ‑ СПб.: Профессия, 2002. ‑ 384 с.

**ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ**

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

За правильно выполненное задание поступающий получает 1 балл. За неправильный ответ либо отсутствие ответа поступающий получает 0 баллов. Максимальная итоговая оценка за выполнение теста – 40 баллов. Первичный балл пересчитывается в итоговый балл в соответствии с таблицей 2.

**Расчёт итогового балла по результату тестирования**

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 |