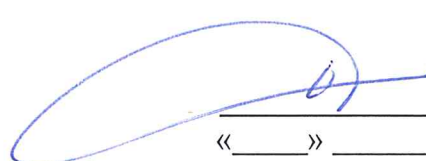





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

 УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯТШ
О.Ю. Долматов
«_____» _____ 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
в аспирантуру по специальности
2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Заведующий ОАиД		А.В. Барская
Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		И.И. Жерин

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ

Программа вступительного испытания по специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов 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 «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии»: «Химия урана, тория, плутония»; «Химия редких и рассеянных элементов»; «Радиохимия»; «Технология природного урана»; «Технология ядерного топлива»; «Технология редких элементов».

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

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 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.

Структура теста по специальности

2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Таблица 1

Модуль теста	Содержательный блок (Контролируемая тема)	Кол-во заданий в билете	Максимальный балл за модуль	Весовой коэффициент задания	Итоговый балл
Технология природного урана. Основы экстракции и ионного обмена	Выщелачивание урана	4	10	2,5	100
	Извлечение урана с применением ионного обмена	3			
	Извлечение урана с применением экстракции	2			
	Аффинаж солей урана	1			
Технология ядерного топлива	Эксплуатация ядерного реактора и переработка ОЯТ	5	10		
	Обогащение урана-235	1			
	Конверсия урана	2			
	Получение фтора и фторидов урана	2			
Химическая технология редких и благородных металлов	Химическая технология лития, бериллия, титана.	3	10		
	Химическая технология редкоземельных элементов	3			
	Химическая технология циркония, гафния, ниобия, тантала.	2			
	Химическая технология серебра, золота.	2			
Процессы и аппараты химической технологии.	Аппараты для проведения химических реакций	4	4		

Радиохимия и радиохимическая переработка ОЯТ.	Основные процессы радиохимической переработки ОЯТ	4	6		
	Процессы ионного обмена и экстракции в радиохимии	1			
	Свойства излучений и методы их измерения. Применение радиометрических методов для анализа руд концентратов и солей	1			
	ИТОГО	40	40		

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, С. В. Дисперсионное ядерное топливо / С. В. Алексеев, В. А. Зайцев, С. С. Толстоухов. – Москва : Техносфера, 2015. – 248 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/87736> (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Габараев, Б. А. Атомная энергетика XXI века : учебное пособие / Б. А. Габараев, Ю. Б. Смирнов, Ю. С. Черепнин. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012079.html> (дата обращения: 23.03.2022). - Режим доступа : по подписке.
3. Хамаза, А. А. Атомная энергетика: развитие, безопасность, международное сотрудничество : справочное пособие / А.А. Хамаза, О.М. Ковалевич, С.В. Ларина. - М. : Издательский дом МЭИ, 2014. - 268 с. - ISBN 978-5-383-00920-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009208.html> (дата обращения: 23.03.2022). - Режим доступа : по подписке.
4. Бекман , Игорь Николаевич . Радиохимия учебник и практикум для академического бакалавриата. В 2 томах. Т. 1 : Фундаментальная радиохимия / И. Н. Бекман ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ) . – Москва : Юрайт , 2015. - 473 с.: ил. - Текст: непосредственный.
5. Бекман, Игорь Николаевич. Ядерные технологии : Учебник Для бакалавриата и магистратуры / Бекман И. Н.. – 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. дан.. – Москва: Юрайт, 2016. – 404 с. – Высшее образование. — Текст : электронный URL: <https://urait.ru/bcode/396101> (дата обращения: 23.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Девярых Г. Г. Высокочистые тугоплавкие и редкие металлы / Г. Г. Девярых, Г. С. Бурханов; РАН; Институт химии высокочистых веществ; Институт металлургии им. А. А. Байкова. – Москва: Наука, 1993. – 222 с. - Текст: непосредственный.
7. Зеликман, Абрам Наумович. Металлургия редких металлов : учебное пособие / А. Н. Зеликман, Б. Г. Коршунов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Металлургия, 1991. – 431 с.– Текст: непосредственный.
8. Тураев, Николай Степанович. Химия и технология урана / Н. С. Тураев, И. И. Жерин; Томский политехнический университет. – Москва: Руда и металлы, 2006. – 396 с. – Текст: непосредственный
9. Торий в ядерном топливном цикле / В. И. Бойко [и др.]. – Москва: Руда и металлы, 2006. – 360 с. – Текст: непосредственный
10. Плутоний справочник: / под ред. О. Вика . – Москва : Атомиздат , 1971-1973. – Т. 1 . – 1971. – 428 с. – Текст: непосредственный
11. Плутоний справочник: / под ред. О. Вика . – Москва : Атомиздат , 1971-1973. – Т. 2 . – 1973. – 456 с. – Текст: непосредственный
12. Жерин И. И. Химия тория, урана и плутония: учебное пособие / И. И. Жерин, Г. Н. Амелина; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 147 с. – Текст

- : электронный.URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m333.pdf> (дата обращения: 23.03.2022). - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
13. Редкие и рассеянные элементы: химия и технология. Учебник для вузов. В 3-х книгах. Кн. 3 / С. С. Коровин, В. И. Букин, П. И. Фёдоров, А. М. Резник; под ред. С. С. Коровина – М.: «МИСиС», 2003. – 440 с.: ил. – Текст : непосредственный.
 14. Коровин, Сергей Сергеевич. Редкие и рассеянные элементы : химия и технология. Учебник для вузов. В 3 книгах. Кн. 2 / С. С. Коровин, Д. В. Дробот, П. И.Федоров; под ред. С. С. Коровина. – Москва : Изд-во МИСиС, 1999. – 464 с.: ил. – Текст : непосредственный.
 15. Галкин Н.П., Майоров А.А., Верятин У.Д. Химия и технология фтористых соединений урана. – М., Госатомиздат, 1961. – 348 с. : ил. – Текст : непосредственный.
 16. Громов Б.В. Введение в химическую технологию урана. – М., Госатомиздат, 1978. – 342 с. : ил. – Текст : непосредственный.
 17. Вольдман, Г.М., Теория гидрометаллургических процессов: Учебное пособие для вузов /Г.М Вольдман, Зеликман А.Н.- М.: Интернет Инжиниринг, 2003. - 462 с. : ил. – Текст : непосредственный.
 18. Панов В.С. Составы, технология и свойства порошковых материалов для ядерной техники: курс лекций / В. С. Панов, В. Ю. Лопатин; Московский государственный институт стали и сплавов (МИСиС). — Москва: Изд-во МИСиС, 2008. — 104 с. : ил. – Текст : непосредственный.
 19. Копырин А.А., Карелин А.И., Карелин В.А. Технология производства и радиохимической переработки ядерного топлива: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЗАО «Издательство Атом-энергоиздат», 2006. – 576 с.: ил. – Текст : непосредственный.
 20. Живов В. Л., Бойцов А. В., Шумилини М. В. Уран: геология, добыча, экономика. - Москва: Атомредметзолото, 2012. – 301 с. : ил. – Текст : непосредственный.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

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