


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»


СОГЛАСОВАНО
Директор ИЯТШ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности



О.Ю. Долматов
«25» 10 2022 г.





М.А. Соловьев
«26» 10 2022 г.

**Программа вступительных испытаний в магистратуру
по направлению подготовки 14.04.02 Ядерная физика и технологии
для образовательных программ, реализуемых на русском языке**

Томск, 2022

АННОТАЦИЯ

Направление подготовки магистров: 14.04.02 «Ядерные физика и технологии»

Обеспечивающие подразделения:

Инженерная школа ядерных технологий, отделение ядерно-топливного цикла

Основная образовательная программа: «Изотопные и радиохимические технологии»

Руководитель ООП – Видяев Дмитрий Геннадьевич

Тел. 8 (3822) 701777, вн. 2268

e-mail: vidyaevdg@tpu.ru

Программа вступительных испытаний (ВИ) по направлению 14.04.02 «Ядерные физика и технологии» (образовательная программа «Изотопные и радиохимические технологии») сформирована на основе Федеральных государственных стандартов высшего образования (уровень «Бакалавриат») и носит междисциплинарный характер.

Целью вступительного испытания является отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению выбранной программы по направлению подготовки, а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня магистратуры.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительное испытание для лиц, поступающих на обучение по программе подготовки магистратуры «Изотопные и радиохимические технологии» в рамках направления 14.04.02 «Ядерные физика и технологии» проводится в форме устного собеседования на русском языке.

Устная беседа проводится экзаменационной комиссией с каждым поступающим (абитуриентом) индивидуально. Абитуриенту задаются вопросы, которые позволяют оценить уровень развития базовых инженерных (общепрофессиональных) компетенций.

На каждого абитуриента отводится не более 30 мин.

Вступительное испытание в форме устного собеседования проводится экзаменационной комиссией и может быть организовано на специальных площадках (в аудитории) или дистанционно. При необходимости, процедуру проведения вступительного испытания в дистанционной форме контролирует наблюдатель.

В день проведения вступительного испытания абитуриенты допускаются в аудиторию, где проводится вступительное испытание, согласно списку, в котором за каждым абитуриентом закрепляется время проведения собеседования.

Устное собеседование с каждым абитуриентом включает 4 вопроса (по одному случайно выбранному вопросу из разделов программы ВИ). Экзаменационная комиссия вправе задать 1-2 дополнительных вопроса по тематике разделов программы ВИ. Вопросы, заданные абитуриенту, и результат ВИ фиксируются в протоколе ВИ (Приложение 1), который оформляется непосредственно по окончании проведения ВИ и доводится до сведения абитуриента после проведения совещания комиссией под роспись поступающего.

Процедура проведения сдачи вступительного испытания в дистанционной форме регламентируются документами в действующей редакции, утвержденными приказами ректора: Положением о проведении вступительных испытаний в магистратуру ТПУ и порядком проведения вступительных испытаний.

Абитуриент, не согласный с оценкой, полученной на ВИ и (или) в связи с нарушением процедуры проведения ВИ имеет право подать апелляцию. Процедура подачи и рассмотрения апелляции регламентируется Положением об апелляционной комиссии ТПУ, утвержденной приказом ректора.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100.

Минимальное количество баллов*, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 56.

Итоговое количество баллов определяется как сумма баллов за ответы на каждый из вопросов, в том числе и дополнительных.

Ответ на каждый из вопросов (4 основных и 1-2 дополнительных) оценивается экзаменационной комиссией отдельно с учетом критериев:

Баллы	Критерии
0-7	Бессодержательный ответ, незнание основных понятий, неумение применить знания практически.
8-14	Частично правильный или недостаточно полный ответ, свидетельствующий о существенных недоработках испытуемого; формальные ответы, непонимание вопроса.
15-20	Хорошее усвоение материала; достаточно полный ответ, самостоятельные суждения. Однако в усвоении материала и изложении имеются недостатки, не носящие принципиального характера.
21-25	Неформальный, осознанный и полный ответ теоретического и практического характера, подтверждаемый выводами на основе анализа основных положений, собственные решения на основе предлагаемых алгоритмов и пр.

ПРИМЕЧАНИЕ

**Если за ВИ поступающий получает менее 56 баллов, то он не допускается для участия в конкурсе, как не прошедший вступительное испытание.*

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Раздел	Темы
Основы теории разделения изотопов	<ul style="list-style-type: none"> – Строение атома и его разновидности. – Виды изотопных эффектов. – Разделительный элемент, ступень, каскад. – Коэффициент разделения, высота эквивалентной теоретической тарелки. – Влияние коэффициента обогащения на параметры разделительного процесса. – Формула Фенске для степени разделения. – Коэффициент деления потока. – Идеальный каскад. Суммарные потоки. – Минимальное число ступеней в каскаде. – Минимальное и действительное флегмовое число. – Разделительная мощность и разделительный потенциал. – Работа разделения.
Методы анализа изотопного состава	<ul style="list-style-type: none"> – Масс-спектрометрия. – Спектральные методы анализа. – Активационный анализ. – Радиохимический анализ.
Молекулярно-кинетические методы разделения изотопов	<ul style="list-style-type: none"> – Газовая диффузия. – Технологии газовых центрифуг. – Масс-диффузия и термодиффузия. – Сравнение методов промышленного производства изотопов.
Физико-химические методы разделения изотопов и очистки веществ	<ul style="list-style-type: none"> – Строение обменной колонны: разновидности контактных устройств и основных элементов. – Химический изотопный обмен. – Ректификация. – Электрохимические методы. – Изотопный обмен в системах с твёрдой фазой. – Физико-химические методы очистки веществ.
Электромагнитный, плазменные и оптические методы разделения изотопов	<ul style="list-style-type: none"> – Электромагнитный метод. – Плазменные центрифуги. – Лазерное разделение изотопов. – АВЛИС – технология. – МЛИС – технология. – Фотохимические методы.
ЯТЦ и химические технологии замыкания	<ul style="list-style-type: none"> – ЯТЦ и радиохимическая переработка облученного ядерного топлива: открытый и замкнутый цикл. – Способы иммобилизации РАО. – Варианты использования отработавшего ядерного топлива.
Области применения изотопов	<ul style="list-style-type: none"> – Изотопы в геологии и биологии: назначение, примеры. – Изотопы в медицине: назначение, примеры. – Изотопы, используемые в атомной промышленности: природное содержание, назначение.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Основная литература:

1. Баранов, В. Ю. Изотопы: свойства, получение, применение: учебное пособие: В 2 т.: / В. Ю. Баранов. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005 — Т. 2 — 2005. // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2104>.
2. Теория каскадов для разделения бинарных и многокомпонентных изотопных смесей: учебное пособие / Г. А. Сулаберидзе, В. А. Палкин, В. Д. Борисевич, В. Д. Борман. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75765>.
3. Орлов А.А. Разделение изотопов урана: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. А. Орлов, А. В. Абрамов — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Режим доступа <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m274.pdf>
4. Вергун, Анатолий Павлович. Ионообменная технология разделения и очистки веществ: учебное пособие / А. П. Вергун, В. Ф. Мышкин, А. В. Власов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) — Томск: 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2010/m39.pdf>.
5. Оптическое и лазерно-химическое разделение изотопов в атомарных парах / П. А. Бохан, В. В. Бучанов, Д. Э. Закревский [и др.]. — 2-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 228 с. // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105021>
6. Мясоедов Б.Ф., Калмыков С.Н., Шадрин А.Ю. Химические технологии замыкания ЯТЦ // Вестник РАН, 2021, т.91, № 5, с. 459 - 469 — URL: https://www.ras.ru/publishing/rasherold/rasherold_pdf.aspx

Дополнительная литература:

7. Видяев Д.Г. Гидрогазодинамика разделительных процессов: учебное пособи / Д. Г. Видяев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m151.pdf>.
8. Плазменные технологии переработки веществ. Электронный учебный курс. Томск: ТПУ, 2016. — Режим доступа: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1163>
9. Спектральные методы исследований: учебное пособие — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Режим доступа <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m158.pdf>
10. Алексеев С.В., Зайцев В.А., Толстоухов С.С. Дисперсионное ядерное топливо. — М.: Техносфера, 2015. — 248 с.

СОСТАВИТЕЛИ:

1. Д.Г. Видяев, д.т.н., профессор ОЯТЦ

УТВЕРЖДАЮ
Председатель экзаменационной комиссии

/ _____ /
« ____ » _____ 202_ г.

ПРОТОКОЛ
заседания экзаменационной комиссии

собеседование по _____

_____ (код направления, образовательная программа)
Дата проведения _____ 202_ г.

Поступающий _____
_____ ФИО

Состав комиссии:

ФИО	Должность
_____	председатель комиссии
_____	_____
_____	_____

Заданы вопросы (номер билета – _____):

№ п/п	Вопрос	Балл
1.	_____	_____
2.	_____	_____
3.	_____	_____
4.	_____	_____
5.	_____	_____
ИТОГО, балл (ов)		_____

Подписи членов комиссии

ФИО	Подпись
_____	_____
_____	_____

С результатом собеседования _____ (согласен/ не согласен)

_____ / _____
(подпись) (ФИО поступающего)

Гомский
политехнический
университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ направление 14.04.02
№ 1 Ядерные физика и
технологии

ИЯТШ ТПУ

Программа подготовки: Изотопные и радиохимические
технологии

Вопросы	Максимальное количество баллов
1. Разделительный элемент, ступень, каскад.	25 баллов
2. Радиохимический анализ.	25 баллов
3. Химический изотопный обмен.	25 баллов
4. Изотопы в медицине: назначение, примеры.	25 баллов

Составили: профессор ОЯТЦ _____ /Видяев Д.Г./
доцент ОЯТЦ _____ /Дорофеева Л.И./

Утверждаю: руководитель ООП _____ / Видяев Д.Г./
« ____ » _____ 20__ г.