


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

СОГЛАСОВАНО
Директор ИЯТШ


О.Ю. Долматов
«24» 10 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности


М.А. Соловьев
«25» 10 2022 г.



Заведующий кафедрой-
руководитель НОЦ ЦМЯО
на правах кафедры ИЯТШ


В.В. Верхотурова
«21» 10 2022 г.

**Программа вступительных испытаний в магистратуру
по основной образовательной программе Nuclear Science and Technology
направления подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии**

Руководитель ООП
Nuclear Science and Technology



(подпись)

Верхотурова В.В.

СОСТАВИТЕЛИ:

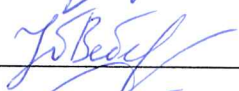
к.ист.н., доцент НОЦ ЦМЯО



Верхотурова В.В.

Верхотурова В.В.

к.пед.н., доцент НОЦ ЦМЯО



Вебер Ю.Ю.

Вебер Ю.Ю.

ст. преподаватель НОЦ ЦМЯО



Ушаков И.А.

Ушаков И.А.

АННОТАЦИЯ

Направление подготовки магистров: 14.04.02 Ядерные физика и технологии
Основная образовательная программа: Nuclear Science and Technology

НОЦ ЦМЯО ИЯТШ

Верхотурова Вера Викторовна

Тел. 8 (3822) 705676, вн. 2337

E-mail: verhoturova@tpu.ru

Программа вступительных испытаний (ВИ) по ООП Nuclear Science and Technology сформирована на основе Федерального государственного стандарта высшего образования (уровень «Бакалавриат» по направлению подготовки «Ядерные физика и технологии»).

Целью ВИ является определение возможностей абитуриентов осваивать основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня магистратуры, а также отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению выбранной программы «Nuclear Science and Technology», реализуемой на английском языке.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

ВИ для лиц, поступающих на обучение по программе подготовки магистратуры Nuclear Science and Technology в рамках направления 14.04.02 Ядерные физика и технологии в ТПУ проводится на английском языке в форме устного собеседования и решения практических задач.

ВИ проводится экзаменационной комиссией с каждым абитуриентом индивидуально на английском языке. Устное собеседование предполагает ответы абитуриента на вопросы, которые позволяют оценить уровень развития базовых общепрофессиональных компетенций, предусмотренных Федеральным государственным стандартом высшего образования (уровень «Бакалавриат» по направлению подготовки «Ядерные физика и технологии»). На каждого абитуриента отводится не более 45 минут. Устное собеседование с каждым абитуриентом включает 4 вопроса по одному случайно выбранному вопросу из разделов программы ВИ (см. «Содержание разделов и тем программы вступительного испытания»). По окончании устного собеседования абитуриенту предлагается решить одну практическую задачу по тематике одного из разделов программы вступительного испытания (см. «Содержание разделов и тем программы вступительного испытания»).

В день проведения ВИ абитуриенты допускаются в аудиторию, где проводится экзамен согласно списку, в котором за каждым абитуриентом закрепляется время проведения собеседования.

Экзаменационная комиссия вправе задать 1-2 дополнительных вопроса по тематике разделов программы ВИ. Ответы абитуриента на вопросы устного собеседования и результаты решения практических задач фиксируются в протоколе ВИ, который оформляется непосредственно по окончании проведения ВИ и доводится до сведения абитуриента под роспись поступающего.

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 (утв. ректором ТПУ 22.05.2014 г.).

**СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ
ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Раздел	Темы
1. Особенности физических явлений в микромире	<ul style="list-style-type: none"> – Основные этапы развития ядерной физики и ядерной энергетики – Виды фундаментальных взаимодействий – Масштабы и единицы измерения микромира
2. Статические свойства атомных ядер	<ul style="list-style-type: none"> – Масса и энергия связи ядра – Размеры атомных ядер – Спин и магнитные моменты ядер – Ядерные силы – Механизм взаимодействия нуклонов
3. Ядерные модели	<ul style="list-style-type: none"> – Классификация ядерных моделей – Модель Ферми-газа – Капельная модель ядра – Оболочечная модель – Обобщенная модель
4. Радиоактивность и активность	<ul style="list-style-type: none"> – Радиоактивность. – Активность – Законы радиоактивных распадов – Радиоактивные семейства
5. Альфа-распад	<ul style="list-style-type: none"> – Условие альфа-распада. – Кластерный распад – Теория альфа-распадов
6. Бета-распад	<ul style="list-style-type: none"> – Виды бета-распадов и их условия протекания – Теория бета-распада
7. Гамма-излучение	<ul style="list-style-type: none"> – Гамма-излучение – Ядерная изомерия – Другие способы снятия возбуждения ядра
8. Деление и синтез ядер	<ul style="list-style-type: none"> – Элементарная теория деления и синтез ядер – Цепной процесс и ядерный реактор
9. Взаимодействие излучения с веществом	<ul style="list-style-type: none"> – Общие закономерности взаимодействия излучения с веществом – Взаимодействие легких заряженных частиц с веществом – Взаимодействие тяжелых заряженных частиц с веществом – Взаимодействие гамма-излучения с веществом – Взаимодействие нейтронного излучения с веществом
10. Ядерные реакции	<ul style="list-style-type: none"> – Классификация ядерных реакций с веществом – Типы ядерных реакций и энергия реакций – Эффективные сечения взаимодействия – Энергетическая схема реакции и порог реакции

**CONTENTS OF SECTIONS AND TOPICS OF
THE ENTRANCE TEST PROGRAMME**

Section	Topic
1. Features of physical phenomena in the microworld	<ul style="list-style-type: none"> – The main stages of nuclear physics and nuclear power engineering development – Types of fundamental interactions – Scales and units of measurement of the microworld
2. Static properties of atomic nuclei	<ul style="list-style-type: none"> – Mass and nucleus binding energy – The size of atomic nuclei – Spin and magnetic moments of nuclei – Nuclear forces – Mechanism of nucleons interaction
3. Nuclear models	<ul style="list-style-type: none"> – Classification of nuclear models – The Fermi gas model – Liquid drop nuclear model – Shell model – Unified model
4. Radioactivity and activity	<ul style="list-style-type: none"> – Radioactivity – Activity – Laws of radioactive decay – Radioactive series
5. Alpha-decay	<ul style="list-style-type: none"> – The condition of alpha decay – Cluster decay – Theory of alpha decays
6. Beta-decay	<ul style="list-style-type: none"> – Types of beta decays and conditions of their occurrence – Theory of beta decay
7. Gamma radiation	<ul style="list-style-type: none"> – Gamma radiation – Nuclear isomerism – Other ways of de-excitation of a nucleus
8. Nuclear fission and fusion	<ul style="list-style-type: none"> – Elementary theory of fission and nuclear synthesis – Chain process and nuclear reactor
9. Interaction of radiation with matter	<ul style="list-style-type: none"> – General laws of radiation interaction with matter – Interaction of light charged particles with matter – Interaction of heavy charged particles with matter – Interaction of gamma radiation with matter – Interaction of neutron radiation with matter
10. Nuclear reactions	<ul style="list-style-type: none"> – Classification of nuclear reactions with matter – Types of nuclear reactions and reaction energy – Effective cross sections of interaction – Reaction energy scheme and reaction threshold energy

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Основная литература:

1. Basic Ideas and Concepts in Nuclear Physics. An Introductory Approach / K. Heyde. — Third Edition. - Bristol: Institute of Physics Publishing, 2004. — 638 p.
2. Introduction to Nuclear Reactions / C. A. Bertulani, P. Danielewicz, Bristol: Institute of Physics Publishing, 2004, 515 p.
3. Nuclear and Particle Physics / B. R. Martin, Chichester: John Wiley & Sons, Inc., 2006, 411 p.
4. Nuclear and Particle Physics / B. Milner Edinbourg: Cambridge University Press, 2005, 92 p.

Дополнительная литература:

1. An Introduction to Nuclear Physics / W. N. Cottingham, D. A. Greenwood, 2nd., Edinburg: Cambridge University Press, 2001, 271 p.
2. Basic Ideas and Concepts in Nuclear Physics. An Introductory Approach / K. Heyde, Third Edition, Bristol: Institute of Physics Publishing, 2004, 638 p.
3. Introductory Nuclear Physics / Krane Kenneth S.: John Wiley & Sons, Inc., 1988, 864p.

Интернет-ресурсы:

1. MIT open courseware. Nuclear science and engineering course available at: <https://ocw.mit.edu/courses/nuclear-engineering/>
2. MIT open courseware. Applied nuclear physics course available at: <https://ocw.mit.edu/courses/nuclear-engineering/22-101-applied-nuclear-physics-fall-2006/>
3. MIT open courseware Introduction to applied nuclear physics available at: <https://ocw.mit.edu/courses/nuclear-engineering/22-02-introduction-to-applied-nuclear-physics-spring-2012/index.htm>
4. MIT open courseware. Neutron science and reactor physics course available at: <https://ocw.mit.edu/courses/nuclear-engineering/22-05-neutron-science-and-reactor-physics-fall-2009/index.htm>
5. MIT open courseware. Introduction to nuclear and particle physics course available at: <https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-701-introduction-to-nuclear-and-particle-physics-spring-2004/>

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100. Минимальное итоговое количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 56. Итоговое количество баллов определяется как сумма баллов за ответы на каждый из вопросов.

Ответ на каждый из вопросов и решение практической задачи оцениваются экзаменационной комиссией отдельно с учетом следующих критериев:

Баллы	Критерии
0-7	Бессодержательный ответ, незнание основных понятий, неумение применить знания практически.
8-14	Частично правильный или недостаточно полный ответ / решение задачи свидетельствуют о существенных пробелах в теоретической и практической подготовке испытуемого; формальные ответы, непонимание сути вопроса.
15-20	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты

	обучения сформированы. Хорошее усвоение материала, представлен достаточно полный ответ, присутствуют самостоятельные суждения, в представленном решении практической задачи имеются незначительные недостатки.
21-25	Неформальный и осознанный, глубокий и полный ответ (теоретического и практического характера). Демонстрируются отличное понимание предмета, всесторонние знания, умение обосновать ответ и доказать свои суждения практическим решением задачи, выводом соответствующих формул умения.