

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

СОГЛАСОВАНО  
Директор ИЯТШ

  
«15» 01 / 2026 г. О.Ю. Долматов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по развитию  
дополнительного образования  
П.Н. Рвалов  
«16» 01 / 2026 г.



**Программа вступительных испытаний  
по направлению магистратуры  
14.04.02 «Ядерные физика и технологии»**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	2
АННОТАЦИЯ.....	3
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ.....	4
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	7
СТРУКТУРА БИЛЕТА ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ.....	8
ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ РАССМАТРИВАЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СОБЕСЕДОВАНИЯ.....	9
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ.....	12
СОСТАВИТЕЛИ.....	14
Приложение 1. Пример билета для проведения собеседования.....	15
Приложение 2. Шаблон Протокола заседания экзаменационной комиссии.....	16

## АННОТАЦИЯ

**Направление магистерской подготовки – 14.04.02 «Ядерные физика и технологии»**

### **Основные образовательные программы:**

- «Ядерные реакторы и материалы»

Руководитель ООП – Кузнецов Михаил Сергеевич,  
контакты: тел. 8 (3822) 701777, вн. 2330, email: kms@tpu.ru

- «Ядерная и радиационная безопасность»

Руководитель ООП – Семенов Андрей Олегович,  
Контакты: тел. 8 (3822) 701777, вн. 2330, email: vsyakovleva@tpu.ru

- «Изотопные и радиохимические технологии»

Руководитель ООП – Видяев Дмитрий Геннадьевич,  
контакты: тел. 8 (3822) 701777, вн. 2268, email: vidyaevdg@tpu.ru

### **Обеспечивающее подразделение**

Отделение ядерного топливного цикла, Инженерная школа ядерных технологий

Руководитель отделения – Кузнецов Михаил Сергеевич

Тел. 8 (3822) 701777, вн.т. 2330

email: kms@tpu.ru

Программа вступительных испытаний (далее – ВИ) по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерные физика и технологии» (основные образовательные программы «Ядерные реакторы и материалы», «Ядерная и радиационная безопасность», «Изотопные и радиохимические технологии») предназначена для поступающих (абитуриентов), выбравших это направление для получения уровня образования «магистратура». Программа ВИ сформирована на основе Федеральных государственных стандартов высшего образования (уровень «бакалавриат» и «специалитет») по областям: технологии и технические науки, математические и естественные науки, и носит междисциплинарный характер.

Целью вступительного испытания является отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению выбранной программы, а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата/специалитета, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня «магистратура».

## ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

### ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительное испытание (далее – ВИ) проводится в форме собеседования (устная беседа по заданным вопросам с представлением абитуриентом ответов, решений, сопутствующих формул, построением графиков и т.п.) дистанционно по средствам видеоконференции (далее – ВКС).

Процедура проведения сдачи ВИ в дистанционной форме регламентируются Порядком проведения вступительных испытаний в магистратуру ТПУ (приказ ТПУ от 27.06.2025 № 178-2/од).

Собеседование в режиме ВКС, подлежит аудио- и видеозаписи. Проведение собеседования без аудио- и видеозаписи не допускается.

Язык проведения собеседования – русский.

Вступительное испытание по направлению сдается однократно.

**Длительность собеседования не превышает 30 минут:**

- до 10 минут – процедура идентификации личности абитуриента, получение согласия на обработку персональных данных, обсуждение членами экзаменационной комиссии итогового балла за ВИ и оглашения его абитуриенту;
- до 20 минут – продолжительность собеседования.

ВИ проводится экзаменационной комиссией с каждым абитуриентом индивидуально. Абитуриенту задаются вопросы, которые позволяют оценить уровень развития базовых инженерных (общепрофессиональных) компетенций, профессиональный и личностный потенциал; понимание условий и специфики обучения в рамках направления.

Процесс собеседования с каждым абитуриентом включает 4 основных вопроса (по одному случайно выбранному вопросу из разделов и тем программы ВИ) по принципу, приведенному в разделе «Структура собеседования». Пример проведения собеседования представлен в приложении 1. Для подготовки к ВИ обращаемся к разделам «Основные разделы и темы для проведения собеседования» и «Рекомендации по подготовке к ВИ».

### ПОРЯДОК СОБЕСЕДОВАНИЯ

#### Общие требования по участию в ВИ

Для прохождения ВИ поступающий должен подать заявление в приемную комиссию ТПУ с указанием направлений/программ подготовки. Заявление может быть подано: лично, направлено почтой или через ЕПГУ (единый портал государственных услуг).

Поступающий обязан выбрать, согласно утвержденному расписанию проведения ВИ, даты прохождения ВИ и записаться через сервис, представленный в личном кабинете поступающего (<https://apply.tpu.ru/>).

В день ВИ поступающий должен явиться в указанное в расписании место проведения (подключиться на ресурс, указанный в приглашении – ВКС, система прокторинга) не позднее чем за 30 минут до начала проведения ВИ.

Поступающий, записавшийся и не явившийся на ВИ в установленный срок, допускается до ВИ в другой день при наличии свободных мест и повторной записи.

Поступающий допускается к сдаче ВИ только при наличии документа, удостоверяющего личность.

### Проведение собеседования

1. В день проведения ВИ абитуриенты допускаются в аудиторию (комнату для ВКС), где проводится собеседование, согласно списку, в котором за каждым абитуриентом закрепляется время проведения ВИ. Поступающий допускается к сдаче ВИ только при наличии документа, удостоверяющего личность.

2. Проводится идентификация личности абитуриента путем визуальной сверки с предоставленным документом (с фотографией), удостоверяющим личность, сотрудником приемной комиссии или членом экзаменационной комиссии, который подтверждает личность и персональные данные поступающего, указанные в заявлении, средствами Интернет видеосвязи. Поступающий называет фамилию, имя, отчество (при наличии), демонстрирует в камеру страницу документа, удостоверяющего личность с фотографией для визуального сравнения. Данная процедура фиксируется видеозаписью.

3. Абитуриент даёт согласие на обработку персональных данных в диалоговом окне программы, с помощью которой осуществляется связь.

4. Собеседование проводится членами экзаменационной комиссии в соответствии с установленной формой.

5. Экзаменационная комиссия вправе задать дополнительные вопросы, направленные на уточнение ответов на основные вопросы (не более двух на один основной). Дополнительные вопросы задаются из того же блока вопросов, что и основной вопрос, по которому требуется уточнение (дополнение, комментарий, вывод зависимости и пр.). Дополнительные вопросы фиксируются в Протоколе заседания экзаменационной комиссии (приложение 2) и могут повлиять на конечную оценку за ВИ. Итоговое количество баллов определяется как сумма баллов за ответы на каждый из вопросов билета ВИ, с учетом заданных дополнительно вопросов (пример оценивания приведен в приложении 1).

6. Итоговый балл ВИ определяется в соответствии с критериями, представленными в разделе «Критерии оценивания».

7. В конце собеседования оформляется Протокол заседания экзаменационной комиссии (приложение 2) и результат доводится до абитуриента. При дистанционном формате проведения ВИ «Протокол заседания экзаменационной комиссии» для ознакомления направляется на электронную почту абитуриента, указанную им при регистрации на ВИ или в личном кабинете абитуриента.

8. Поступающий, 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 регламентирована Положением об апелляционной комиссии ТПУ в действующей редакции (приказ ректора ТПУ от 12.12.2019 № 94/од).

### Зачет результатов ВИ

1. Результат ВИ по направлению 14.04.02 «Ядерные физика и технологии» может быть приравнен к результату ВИ на следующие ООП:

- «Ядерные реакторы и материалы»;
- «Ядерная и радиационная безопасность»;
- «Изотопные и радиохимические технологии».
- «Пучковые и плазменные технологии» (направление 16.04.01 «Техническая физика»);
- «Физика конденсированного состояния» (направление 03.04.02 «Физика»).

2. Результаты ВИ по другим направлениям и ООП не могут быть приравнены к результату ВИ по направлению 14.04.02 «Ядерные физика и

технологии».

3. Приравнивание результата ВИ результату ВИ по другим ООП/направлениям (пп. 1 и 2) проводится на основании заявления поступающего (приложение 3) и протокола экзаменационной комиссии по соответствующему направлению и/или ООП.

4. Заявление подается лично поступающим или направляется им в электронном виде на email председателю экзаменационной комиссии и/или ответственному секретарю приемной комиссии Инженерной школы новых производственных технологий (контакты указаны на сайте <https://tpu.ru>, раздел «Абитуриенту»), в течении трех дней со дня выставления итогового балла ВИ по соответствующей программе.

5. Приравнивание результата ВИ по ООП/направлению к другому ВИ по ООП/направлению принимается членами экзаменационной комиссии и утверждается председателем экзаменационной комиссией, в которую подается заявление о приравнивании результатов ВИ. Приравнивание результатов ВИ проводится на основании представленных документов и возможно только при условии, что поступающий не сдавал ВИ по ООП/направлению, куда подается заявление о приравнивании результатов. Экзаменационная комиссия также вправе отклонить заявление поступающего о приравнивании результатов ВИ, учитывая профильность ООП/направления.

6. Абитуриент, являющийся победителем или призером студенческих олимпиад, конференций и иных научно-образовательных мероприятий за последние два учебных года на момент поступления, по своему желанию, может быть приравнен к лицам, получившим максимальный балл (100 баллов) или получившим аналогичное количество баллов по результатам тестирования в соответствие с требованиями, установленными в Порядке приема в ТПУ на текущий год приема, если иное не предусмотрено действующими нормативными и локальными актами.

7. Победители и призеры Всероссийского студенческого физико-математического конкурса-школы имени И.Е. Тамма по фундаментальному треку и/или инженерному треку «Физика» при поступлении на программы направления 14.04.02 «Ядерная физика и технологии», указанных в пункте 1 текущего раздела, по своему желанию, могут быть приравнены к лицам, получившим максимальный балл (100 баллов). Учитываются результаты участия за последние два учебных года на момент поступления в магистратуру ТПУ.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100.

Минимальное количество баллов<sup>1</sup>, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 50.

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) оценивается экзаменационной комиссией отдельно с учетом критериев. Количество дополнительных вопросов в рамках основного не более двух. Максимальный балл, за один дополнительный вопрос, до 5 баллов. Суммарно за основной и дополнительные вопросы, не более 25 баллов.

Таблица 1 – Критерии оценивания собеседования

Баллы	Критерии
0–7	Абитуриент плохо ориентируется по темам заданных вопросов и/или не владеет материалом по заданным вопросам: в ответах нет четких определений теоретических положений, не может провести анализ по заданной теме или представленному решению.
8–14	Абитуриентом дан не полный или не верный ответ на вопрос в рамках программы ВИ: для формулирования правильного ответа абитуриенту требуются наводящие вопросы; продемонстрировано умение анализировать, однако, результаты анализа содержат неточности и не подкреплены пояснениями.
15–20	Абитуриентом дан верный ответ на вопрос в рамках программы ВИ: ответы содержат незначительные ошибки, но изложены последовательно, аргументированно; продемонстрировано умение анализировать и делать выводы, однако, с незначительными ошибками или неполно.
21–25	Абитуриентом дан исчерпывающий ответ на вопрос в рамках программы ВИ: представлены верные ответы, которые изложены последовательно, аргументированно и с примерами (пояснениями); продемонстрировано умение анализировать и делать выводы, отстаивать свою точку зрения.

<sup>1</sup> Если за собеседование поступающий получает менее 50 баллов, то он не допускается для участия в конкурсе на направление 14.04.02 «Ядерная физика и технологии» по всем условиям поступления, как не прошедший вступительное испытание.

## СТРУКТУРА СОБЕСЕДОВАНИЯ

Таблица 2 – Структура собеседования

<b>Вопросы по разделам и темам ВИ</b>	<b>Кол-во вопросов</b>	<b>Макс. балл за ответ на вопрос</b>	<b>Макс. итоговый балл</b>
Основной вопрос № 1	1	25	<b>100</b>
Основной вопрос № 2	1	25	
Основной вопрос № 3	1	25	
Основной вопрос № 4	1	25	
Дополнительные вопросы	8	*	

\*Дополнительные вопросы задаются в случае недостаточного ответа абитуриентом на основные вопросы. К каждому основному вопросу могут быть заданы 1–2 дополнительных вопроса, которые оцениваются максимально до 5 баллов за вопрос. Сумма баллов за один основной и дополнительные вопросы не может превышать 25 баллов.

## ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ И ТЕМЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Таблица 3 – Основные разделы и темы, по которым проводится собеседование\*

№ п/п	Раздел	Темы
1	Основы ядерной физики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные свойства ядер</li> <li>– Механизмы протекания ядерных реакций</li> <li>– Закон простого и сложного радиоактивных распадов</li> <li>– Особенности протекания альфа-, бета-распадов, гамма-излучение ядер</li> <li>– Основные положения теории деления и синтеза ядер</li> <li>– Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом</li> <li>– Взаимодействие гамма-квантов с веществом</li> <li>– Взаимодействие тяжелых заряженных частиц с веществом</li> <li>– Взаимодействие электронов с веществом</li> </ul>
2	Физика ядерного реактора	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Нейтронный цикл в ядерном реакторе</li> <li>– Теория ядерных реакторов</li> <li>– Кинетика ядерных реакторов</li> <li>– Динамические процессы в ядерных реакторах</li> <li>– Безопасность ядерных реакторов</li> <li>– Нейтронно-физические особенности ядерных реакторов различного типа</li> </ul>
3	Конструкции ядерных реакторов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Схемы ядерных энергетических установок</li> <li>– Вода и водяной пар. Параметры парового цикла АЭС</li> <li>– Особенности теплообмена в ядерных реакторах</li> <li>– Материалы ядерных реакторов</li> </ul>
4	Основы радиационной безопасности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Источники ионизирующих излучений.</li> <li>– Области применения источников ионизирующих излучений.</li> <li>– Характеристики полей ионизирующих излучений.</li> <li>– Дозовые величины и единицы измерения.</li> <li>– Методы дозиметрии ионизирующих излучений.</li> <li>– Основные задачи радиационной безопасности.</li> <li>– Принцип действия ионизационной камеры</li> <li>– Принцип действия сцинтилляционного детектора</li> <li>– Принцип действия полупроводникового детектора</li> </ul>
5	Физическая защита	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обеспечение физической защитой ядерных материалов, ядерных установок и</li> </ul>

№ п/п	Раздел	Темы
		<p>пунктов хранения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Организация системы физической защиты на ядерном объекте</li> <li>– Категорирование предметов физической защиты</li> <li>– Структура и назначение комплекса инженерно-технических средств физической защиты</li> <li>– Организация пропускного режима на ядерном объекте</li> </ul>
6	Основы теории разделения изотопов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Строение атома и его разновидности.</li> <li>– Виды изотопных эффектов.</li> <li>– Разделительный элемент, ступень, каскад.</li> <li>– Коэффициент разделения, высота эквивалентной теоретической тарелки.</li> <li>– Влияние коэффициента обогащения на параметры разделительного процесса.</li> <li>– Формула Фенске для степени разделения.</li> <li>– Коэффициент деления потока.</li> <li>– Идеальный каскад. Суммарные потоки.</li> <li>– Минимальное число ступеней в каскаде.</li> <li>– Минимальное и действительное флегмовое число.</li> <li>– Разделительная мощность и разделительный потенциал.</li> <li>– Работа разделения.</li> </ul>
7	Методы анализа изотопного состава	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Масс-спектрометрия.</li> <li>– Спектральные методы анализа.</li> <li>– Активационный анализ.</li> <li>– Радиохимический анализ.</li> </ul>
8	Молекулярнокинетические методы разделения изотопов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Газовая диффузия.</li> <li>– Технологии газовых центрифуг.</li> <li>– Масс-диффузия и термодиффузия.</li> <li>– Сравнение методов промышленного производства изотопов.</li> </ul>
9	Физико-химические методы разделения изотопов и очистки веществ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Строение обменной колонны: разновидности контактных устройств и основных элементов.</li> <li>– Химический изотопный обмен.</li> <li>– Ректификация.</li> <li>– Электрохимические методы.</li> <li>– Изотопный обмен в системах с твёрдой фазой.</li> <li>– Физико-химические методы очистки веществ.</li> </ul>
10	Электромагнитный, плазменные и оптические методы разделения изотопов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Электромагнитный метод.</li> <li>– Плазменные центрифуги.</li> <li>– Лазерное разделение изотопов.</li> <li>– АВЛИС - технология.</li> <li>– МЛИС - технология.</li> </ul>

№ п/п	Раздел	Темы
		– Фотохимические методы.
11	ЯТЦ и химические технологии замыкания	– ЯТЦ и радиохимическая переработка облученного ядерного топлива: открытый и замкнутый цикл. – Способы иммобилизации РАО. – Варианты использования отработавшего ядерного топлива.
12	Области применения изотопов	– Изотопы в геологии и биологии: назначение, примеры. – Изотопы в медицине: назначение, примеры. – Изотопы, используемые в атомной промышленности: природное содержание, назначение.

**Примечание:**

\*Вопросы на собеседовании, заданные абитуриентам, могут отличаться (остаются на усмотрение членов экзаменационной комиссии) и варьироваться в пределах тем на ВИ.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВИ

### Основная литература:

1. Климов Аполлон Николаевич. Ядерная физика и ядерные реакторы: учебник / А. Н. Климов. - 3-е изд., стер. - Екатеринбург: АТП, 2015. — 350 с. — Текст: непосредственный.

2. Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов: учебное пособие / Г. Г. Бартоломей, Г. А. Бать, В. Д. Байбаков, М. С. Алтухов. - 3-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург: Юланд, 2016. — 512 с. — Текст: непосредственный.

3. Владимиров Владимир Иванович. Физика ядерных реакторов: практические задачи по их эксплуатации / В. И. Владимиров. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: URSS, 2009. — 478 с.: ил. - Текст: непосредственный.

4. Введение в безопасность и нераспространение ядерных материалов: учебное пособие / В. И. Бойко, И. Г. Жерин, Г. Н. Колпаков [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); под ред. Н. Н. Сокова; В. И. Бойко. — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. - 373 с.: ил. — Библиография в конце глав. — Текст: непосредственный.

5. Пряхин, Анатолий Евгеньевич. Основы физической защиты ядерных материалов и установок: учебное пособие для вузов / А. Е. Пряхин, Б. А. Яценко. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 270 с.: ил. — Текст: непосредственный.

6. Яковлева, Валентина Станиславовна. Инструментальные методы радиационных измерений учебное пособие [Электронный ресурс] / В. С. Яковлева; Национальный исследовательский Гомский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. - Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m166.pdf> (контент)

7. Беспалов В.И. Лекции по радиационной защите: — учебное пособие -4-е изд., расшир.- Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. — 508 с.

8. Беспалов В.И. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом: учебное пособие. - 5-е доп., - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. — 427 с.

9. Основное оборудование АЭС: учебное пособие / под редакцией С. М. Дмитриева. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 288 с. — ISBN 978-985-06-2520-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/65576> (дата обращения: 07.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Баранов В.Ю. Изотопы: свойства, получение, применение: учебное пособие: В 2 т. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. Т. 2 - 2005. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2104> (дата обращения: 22.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Теория каскадов для разделения бинарных и многокомпонентных изотопных смесей: учебное пособие / Г.А. Сулаберидзе, В.А. Палкин, В.Д. Борисевич, В.Д. Борман. — М.: НИЯУ МИФИ, 2011. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/75765> (дата обращения: 22.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Разделение изотопов урана: учебное пособие для вузов / А. А. Орлов, А. В. Абрамов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. - URL:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m274.pdf> (дата обращения: 22.06.2020). Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный. –

13. Ионнообменная технология разделения и очистки веществ: учеб. 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> (дата обращения 22.06.2020). — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

#### **Дополнительная литература:**

1. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. - 5-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1999.-520 с.

2. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита. Справочник, М.: Медицина, 1996. – 336 с.

3. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.-100 с.

4. Машкович В.П. Защита от ионизирующих излучений: справочник / В. П. Машкович, А. В. Кудрявцева. - 5-е изд. — Москва: Столица, 2013. - 494 с.: ил. - Библиогр.: с. 479-489. — Предметный указатель: с. 490-492.. — ISBN 978-5-90537-925-3.

5. ВВЭР-1000: физические основы эксплуатации, ядерное топливо, безопасность / А. М. Афров, С. А. Андрущечко, В. Ф. Украинцев [и др.]. — Москва: Логос, 2006. — 488 с.: ил. — Текст: непосредственный.

6. Оптическое и лазерно-химическое разделение изотопов в атомарных парах / П.А. Бохан, В.В. Бучанов, Д.Э. Закревский [и др.]. – 2-е изд. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. - Текст: электрон-ный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/105021> (дата обращения: 22.06.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Гидрогазодинамика разделительных процессов: учебное пособие / 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> (дата обращения 22.06.2020). – Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

8. Разработка фотохимического метода разделения изотопов углерода [Электронный ресурс] / В. Ф. Мышкин [и др.] // Известия вузов. Физика научный журнал: - 2010. – Т. 53, № 11. — [С. 177- 180]. - Заглавие с экрана. [Библиогр.: с. 180 (11 назв.)]. — URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=15594291&> - Режим доступа: доступ по договору с организациейдержателем ресурса.

9. 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>.

10. Плазменные технологии переработки веществ. Электронный учебный курс. Томск: ТПУ, 2016. - Режим доступа: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1163>

11. Спектральные методы исследований: учебное пособие - Томск: Изд-во ТПУ, 2014. - Режим доступа <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m158.pdf>

12. Алексеев С.В., Зайцев Техносфера, 2015. – 248 с.

---

**СОСТАВИТЕЛИ**

1. М.С. Кузнецов, к.т.н., доцент ОЯТЦ
2. А.О. Семенов, к.т.н., ст. преподаватель ОТЦ
3. Д.Г. Видяев, д.т.н., профессор ОЯТЦ

**Приложение 1.**  
**Пример проведения собеседования**

**Направление магистратуры**  
**14.04.02 «Ядерные физика и технологии»**

Вопросы для проведения собеседования

№ п/п	Вопросы	Макс. балл за ВИ	Пример оценивания экз. комиссией, балл
<b>Основные вопросы</b>			
1	Взаимодействие заряженных частиц с веществом	25	25
2	Что такое миграция нейтронов	25	20
3	Формула 4(6)-х сомножителей	25	25
4	Что такое кризис первого и второго рода	25	10
<b>Дополнительные вопросы</b>			
5	Что такое сечение реакции	–	5
6	Чем охарактеризована утечка нейтронов из рассматриваемой системы	–	5
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	<b>90</b>

Приложение 2.  
Протокол заседания экзаменационной комиссии

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель экзаменационной комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**ВИ по направлению 14.04.02 «Ядерные физика и технологии»**

Дата проведения « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Состав комиссии:**

ФИО	Должность

**Поступающий**

ФИО

**Заданы вопросы:**

№ п/п	Вопрос	Балл
Основные вопросы		
1.		
2.		
3.		
4.		
Дополнительные вопросы		
1.		
2.		
<b>ИТОГО, балл (ов)</b>		