



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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШФВП
А.С. Гоголев
« » 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
в аспирантуру по специальности

1.3.15. Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий

Заведующий ОАиД		А.В. Барская
Руководитель ООП		А.И. Фикс

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ

Программа вступительного испытания по специальности 1.3.15. Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий 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 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 «Физические науки»: «Ядерная физика», «Прикладная ядерная физика», «Экспериментальные методы ядерной физики», «Методы обработки результатов ядерного физического эксперимента», «Квантовые законы атомной физики», «Приборы и методы экспериментальной физики».

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1.3.15. ФИЗИКА АТОМНЫХ ЯДЕР И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ, ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

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.

Структура теста по специальности

1.3.15. Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий

Таблица 1

Модуль теста	Содержательный блок (Контролируемая тема)	Кол-во заданий в билете	Максимальный балл за модуль	Весовой коэффициент задания	Итоговый балл
Физика атомного ядра	Основные характеристики атомных ядер	3	23	2,5	100
	Массы и энергии связи ядер	1			
	Свойства атомных ядер	1			
	Основные свойства ядерных сил	2			
	Структура атомных ядер	1			
	Модели ядер	2			
	Математический аппарат теории ядра	2			
	Принципы симметрии в физике частиц	2			
	Использование основных принципов квантовой теории в ядерной физике	1			
	Механизмы ядерных реакций	1			
	Математический аппарат теории ядерных реакций	1			
	Диаграммы Фейнмана	1			
	Кинематика ядерных реакций	2			
	Альфа- и бета-распады ядер	1			
Основные свойства распадов ядер	2				
Физика элементарных частиц	Основные свойства элементарных частиц	5	9		

	Классификация элементарных частиц	4		
Фундаментальные взаимодействия и их свойства	Фундаментальные взаимодействия и их свойства	2	5	
	Законы сохранения в физике элементарных частиц	3		
Методика экспериментальных исследований	Методы ускорения элементарных частиц	1	3	
	Методика измерений в физике элементарных частиц	1		
	Методы регистрации элементарных частиц	1		
	ИТОГО	40	40	

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Ситенко, А.Г. Лекции по теории ядра / А.Г. Ситенко, В.Н. Тартаковский - М: Атомиздат, 1972. - 352 с.
2. Бете, Г. Элементарная теория ядра / Г. Бете, Ф. Моррисон - М: ИЛ.1958. - 374 с.
3. Валантэн, Л. Субатомная физика: ядра и частицы. В 2 т. / Л. Валантэн - М.: Мир, 1986.
4. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. Т. 1. Физика атомного ядра: Учебник / К.Н. Мухин. - СПб.: Лань, 2008. - 384 с.
5. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. Т. 2. Физика ядерных реакций: Учебник / К.Н. Мухин. - СПб.: Лань, 2009. - 326 с.
6. Михайлов, В.М. Ядерная физика / В.М. Михайлов, О.Е. Крафт - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988 г.- 328 с.
7. Наумов А.И. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ. спец. / А.И. Наумов - М.: Просвещение, 1984. - 384 с.
8. Фрауенфельдер, Г. Субатомная физика / Г. Фрауенфельдер, Э. Хенли - М.: Мир, 1989.
9. Ландау, Л.Д. Лекции по теории ядра / Л.Д. Ландау, Я.Б. Смородинский - М. Физматгиз, 1955.
10. Ишханов, Б.С. Частицы и атомные ядра / Б.С. Ишханов, И.М. Капитонов - Н.П. Юдин, М: Изд-во МГУ, 2007. – 582 с.
11. Сивухин, Д.В. Общий курс физики, том 5, Атомная и ядерная физика. / Д.В. Сивухин - М: Физматлит МФТИ 2002.
12. Сивухин, Д.В. Сборник задач по общему курсу физики. Т.5 Атомная физика. Физика ядра и элементарных частиц / Д.В. Сивухин. - М.: Физматлит, 2006. - 184 с.
13. Савельев, И.В. Курс физики: Учебное пособие Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. - СПб.: Лань, 2006. - 320 с.
14. Окунь, Л.Б. Физика элементарных частиц / Л.Б. Окунь. - М.: Ленанд, 2018. - 218 с
15. Ахиезер, А.И. Квантовая электродинамика. 3-е издание. / А.И. Ахиезер, В.Б. Берестецкий - М.: Наука, 1969. - 623 с.
16. Бьёркен, Д. Релятивистская квантовая теория. Т. 1, 2. / Д. Бьёркен, С. Дрелл - М.: Наука, 1978. - 296 с.
17. Блатт, Дж. Теоретическая ядерная физика / Дж. Блатт, В. Вайскопф - М. ИЛ 1954. - 658 с.
18. Бете, Г. Мезоны и поля. Том 1. Поля. / Г. Бете, Ф. Гофман, С. Швебер - М: ИЛ.1957. - 494 с.
19. Перкинс, Д. Введение в физику высоких энергий / Д. Перкинс - М: Энергоатом-издат. 1991. - 429 с.
20. Хелзен, Ф. Кварки и лептоны: Введение в физику частиц / Ф. Хелзен, А. Мартин - М.: Мир, 1987. - 456 с

21. Гинзбург, В.Л. Сборник задач по общему курсу физики: Атомная физика. Физика ядра и элементарных частиц. кн. 5 / В.Л. Гинзбург, Л.Н. Левин, М.С. Рабинович. - СПб.: Лань, 2006. - 184 с.
22. Сотникова, Е.В. Сборник задач по общему курсу физики: Атомная физика. Физика ядра и элементарных частиц. кн. 5 / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитренко. - СПб.: Лань, 2006. - 184 с.
23. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Ч. 3. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. / С.И. Кузнецов. - СПб.: Лань, 2015. - 336 с.

Дополнительная литература:

1. Таблицы физических величин. Справочник под редакцией академика И.К. Кикоина, М. Атомиздат. 1976.
2. Браун, А.Г. Атомная и ядерная физика. Элементы квантовой механики. Практикум: Учебное пособие / А.Г. Браун, И.Г. Левитина. - М.: Инфра-М, 2019. - 352 с.
3. Калашников, Н.П. Практикум по решению задач по общему курсу физики. Основы квантовой физики. Строение вещества. Атомная и ядерная физика: Учебное пособие / Н.П. Калашников. - СПб.: Лань, 2014. - 240 с.
4. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики Колебания и волны, оптика, атом. и ядерная физика т.3 / Г.С. Ландсберг. - М.: Физматлит, 2012. - 664 с.
5. Стрелков, С.П. Практикум по решению задач по общему курсу физики. Основы квантовой физики. Строение вещества. Атомная и ядерная физика: Учебное пособие / С.П. Стрелков, Д.В. Сивухин, В.А. Угаров. - СПб.: Лань, 2014. - 240 с.
6. Тарасов, Л.М. Экспериментальная ядерная физика. Т. 2. Физика ядерных реакций: Учебник / Л.М. Тарасов, И.Г. Константинова. - СПб.: Лань П, 2016. - 326 с.
7. Тарнаева, Л., П. Экспериментальная ядерная физика. Т. 1. Физика атомного ядра: Учебник / Л. П. Тарнаева. - СПб.: Лань П, 2016. - 384 с.
8. Рау, В.Г. Основы теоретической физики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. / В.Г. Рау. - М.: Высшая школа, 2005. - 141 с.
9. Сулин, М. Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие / М. Сулин. - СПб.: Лань, 2015. - 336 с.
10. Трухачев, В.И. Курс общей физики: Учебник Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. / В.И. Трухачев, И.В. Капустин и др. - СПб.: Лань П, 2016. - 320 с.
11. Проскуракова, Е.А. Физика элементарных частиц: Учебное пособие / Е.А. Проскуракова. - СПб.: Лань, 2016. - 104 с.
12. Яворский, Б.М. Основы физики. Учебник в 2-х кн. Кн. 2: Колебания и волны. Квантовая физика. Физика ядра и элементарных частиц / Б.М. Яворский, А.А. Пинский. - М.: Физматлит, 2003. - 552 с.
13. Бояркин, О.М. Физика частиц - 2013: Квантовая электродинамика и Стандартная модель / О.М. Бояркин, Г.Г. Бояркина. - М.: КД Либроком, 2015. - 440 с.
14. Бояркин, О.М. Физика частиц - 2013: От электрона до бозона Хиггса. Квантовая теория свободных полей / О.М. Бояркин, Г.Г. Бояркина. - М.: Ленанд, 2018. - 296 с.
15. Сарычева, Л.И. Введение в физику микромира: Физика частиц и ядер / Л.И. Сарычева. - М.: КД Либроком, 2012. - 224 с.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

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