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

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**Директор ИШФВП\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Сухих Л.Г.«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г. |

Программа

вступительного экзамена в аспирантуру по направлению

**03.06.01 Физика и астрономия**

по профилю **01.04.05 Оптика**

Разработчики:

Руководитель ООП О.Н. Уленеков

Профессор Е.С. Бехтерева

Профессор О.В. Громова

Зав. ОАиД А.В. Барская

Томск 2018

**ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ**

 Программа вступительного испытания по профилю подготовки **01.04.05 Оптика** 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 разделам дисциплины «Оптика»: Оптика, Элементы квантовой механики, Основы атомной и молекулярной спектроскопии, Основы атомной и ядерной физики.

**СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

**ПО ПРОФИЛЮ 01.04.05 ОПТИКА**

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.

**Таблица 1**

**Структура теста по специальности**

**по профилю 01.04.05 Оптика**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  | Модуль теста | Содержательный блок (Контролируемая тема) | Кол-во заданий в билете | Максимальный балл за модуль | Весовой коэффициент | Итоговый балл за экзамен |
| 1 | Оптика | Законы геометрической оптики, основные научные открытия, законы | 4 | 16 | 2.5 | 100 |
| Освещенность, светимость, оптические приборы и их применение | 3 |
| Понятия: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация | 4 |
| Фотоэффект, эффект Комптона | 3 |
| Тепловое излучение и люминесценция | 2 |
| 2 | Элементы квантовой механики | Основы квантовой оптики, квантовой химии, Волны де Бройля  | 2 | 7 |
| Основные законы квантовой механики | 3 |
| Уравнение Шредингера, понятие «оператор», собственные значения энергии и волновой функции  | 2 |
| 3 | Основы атомной и молекулярной спектроскопии | Лазеры, типы лазеров, принцип работы | 2 | 8 |
| Строение спектров, правила отбора | 2 |
| Теория симметрии и ее применение к различным молекулам | 2 |
|  Физико-химические свойства веществ | 2 |
| 4 | Основы атомной и ядерной физики |  Строение атомного ядра | 3 | 9 |
|  Энергия, Энергетические уровни и их расщепления  | 2 |
|  Межъядерные взаимодействия | 2 |
|  Виды излучения их свойства | 2 |
| ИТОГО | 40 | 40 |

**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ**

1. Ельяшевич М. Атомная и молекулярная спектроскопия. Молекулярная спектроскопия. Либроком, 2014. - 528 с.
2. Салех Б., Тейх М. Оптика и фотоника. Принципы и применения, пер. с англ. В 2 т. М.: Изд-во «Интеллект», 2012. Т.1. 760 с. Т2. 784 с.
3. Спатаева С.Х., Шамшуалеева Е.Ф. Учебно-методическое обеспечение педагогической практики: учебное пособие. - Изд. Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского. - 2014. - 106 с.
4. Демтредер В. Современная лазерная спектроскопия: пер. с англ. / В. Демтрёдер. – Долгопрудный: Интеллект , 2014.- 1071 с.
5. Колесов Б.А. Прикладная КР-спектроскопия / Б.А. Колесов. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской академии наук, 2018. – 392 с.
6. Скворцов Л.А. Лазерные методы дистанционного обнаружения химических соединений на поверхности тел /Л. А. Скворцов. – М.: Техносфера, 2015.– 207 с.
7. Валиев Р.Р. Квантовая химия в спектроскопии: учебное пособие / Р. Р. Валиев. - Томск: Издательский Дом Томского государственного университета , 2018. – 142 с.

**Дополнительная литература**

1. Ахманов, С. А., Дьяков Ю.Е., Чиркин А.С. Статистическая радиофизика и оптика. Случайные колебания и волны в линейных системах: учебное пособие Изд. 2. – М.: Физмат лит., 2010. – 428 с.
2. Барановский В.И., Квантовая механика и квантовая химия. - М.: Академия, 2008.
3. Бутиков, Е.И. Оптика. - Москва : Лань, 2012. - 607 с.
4. Горелик Г.С. Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику. 3-е изд. М.: Физматлит, 2008.
5. Ландсберг Г.С. Оптика. Издание 6-е. стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010 - 848 с.
6. Локшин Г.Р. Основы радиооптики: Учебное пособие. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2009. – 344 с.
7. Малышева М.А. Современные технологии обучения в вузе (опыт НИУВШЭ в Санкт-Петербурге). Методическое пособие. – Отдел оперативной полиграфии НИУВШЭ – Санкт-Петербург, 2011. - 134 с.
8. Нинбург Е. А. Технология научного исследования. Методические рекомендации. – М., 2006. – 28 с.
9. Пахомова Н.Ю.Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: АРКТИ, 2008. - 112 с.
10. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие / Е.С. Полат, М.Ю.Бухаркина. – 3-е изд., стер. – М.. Издательский центр «Академия», 2010. - 368 с.
11. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Учеб. пособие. В 5-ти томах. Т.4. Оптика Учебное пособие для ВУЗ в 5ти томах/ Д.В. Сивухин - М; ФИЗМАТЛИТ, 2005-2006 - 792 с.

**ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ**

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

**Таблица перевода итогового балла в литерную и традиционную оценку**

 Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Традиционная оценка | Используемая шкала оценивания | Итоговый балл, баллы |
| неудовлетворительно | F | 0 | 55 |
| удовлетворительно | E | 56 | 64 |
| D | 65 | 69 |
| хорошо | C | 70 | 79 |
| В | 80 | 89 |
| отлично | A | 90 | 100 |