

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

Утверждено на заседании
Научно-методического совета
КазНУ им. аль-Фараби
Протокол № 6 от 22 июня 2020
Проректор по учебной работе
_____ А.К. Хикметов

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
«8D01501 – ФИЗИКА» ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ДОКТОРАНТУРУ PhD**

АЛМАТЫ 2020

Программа вступительного экзамена составлена на основании ГОСО РК по ОП «8D01501 – ФИЗИКА».

Программа рассмотрена на заседании кафедры физики плазмы, нанотехнологии и компьютерной физики

Протокол № __ от _____ 2020 г.

Зав.кафедрой ФПНиКФ _____ Коданова С.К.

Одобрено на заседании методбюро факультета

Протокол № __ от _____ 2020 г.

Председатель методбюро _____ Габдуллина А.Т.

Утверждено на Ученом Совете факультета

Протокол № __ от _____ 2020 г.

Председатель Ученого совета,

декан факультета _____ Давлетов А.Е.

Ученый секретарь _____ Машеева Р.У.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи вступительного экзамена по специальности:

Вступительный экзамен предназначен для определения практической и теоретической подготовки соискателя на степень PhD и проводится с целью определения соответствия квалификации соискателей требованиям, предъявляемым для обучения в докторантуре.

Вступительный экзамен проводится в письменной форме.

2. Требования к уровню подготовки лиц, поступающих в докторантуру:

На экзамене соискатель на степень PhD должен продемонстрировать

- знание методологических подходов, принципов, концепции, теории и методы педагогики и психологии высшей школы;
- представление об актуальных проблемах современной физики;
- знание необходимые для организации и планирования научных исследований;
- знание основных понятий и законов разделов общего курса физики.

3. Пререквизиты образовательной программы:

- 1) Педагогика и психология высшей школы
- 2) Актуальные проблемы современной физики
- 3) Организация и планирование научных исследований
- 4) Общий курс физики

4. Перечень экзаменационных тем для подготовки к сдаче экзамена

4.1. По блоку обязательных непрофилирующих дисциплин

1. Педагогическая наука и ее место в системе наук о человеке. Основные категории педагогики высшей школы. Основные направления и тенденции развития высшего образования в современном мире.

2. Нормативно-правовая база системы образования и высшего образования РК. Кредитная система обучения. Болонский процесс.

3. Методология педагогики высшей школы. Уровни методологии педагогики. Методы педагогических исследований.

4. Педагогическая деятельность и структура педагогической деятельности. Личность преподавателя высшей школы и современные требования к его компетентности.

5. Профессионально-педагогическая культура преподавателя высшей школы. Педагогическое мастерство преподавателя ВУЗа.

6. Содержание и структура педагогического общения. Стили и уровни педагогического общения.

7. Целостный педагогический процесс высшей школы. Закономерности и принципы педагогического процесса высшей школы. Этапы педагогического процесса высшей школы.

8. Понятие дидактики и процесса обучения. Закономерности и принципы обучения. Компоненты процесса обучения в высшей школе.

9. Содержание высшего профессионального образования. Структура и уровни содержания образования.

10. Классификация методов обучения.

11. Предмет психологии, ее задачи и методы. Методологические основы изучения человека. Наука о человеке. Основные методы психологических исследований.

12. Понятие о психике и ее эволюции. Происхождение и развитие сознания человека. Понятие о сознании. Развитие психики человека. Физиологические основы психики человека.

13. Общее понятие об ощущениях. Виды ощущений. Основные свойства и характеристика ощущений. Сенсорная адаптация и взаимодействие ощущений. Характеристика основных видов ощущений.

14. Общая характеристика восприятия. Физиологические основы восприятия. Основные свойства и виды восприятия.

15. Определение и общая характеристика памяти. Основные виды памяти. Основные процессы и механизмы памяти. Индивидуальные особенности памяти и ее развитие.

16. Природа и основные виды мышления. Основные формы мышления. Теоретические и экспериментальные подходы к исследованию мышления. Основные виды умственных операций. Решение сложных мыслительных задач и творческое мышление. Развитие мышления.

17. Общее понятие о личности. Взаимосвязь социального и биологического в личности. Формирование и развитие личности.

18. Общая характеристика способностей человека. Уровни развития способностей и индивидуальные различия. Развитие способностей.

19. Темперамент и характер. Понятие о темпераменте. Краткий обзор учений о темпераменте. Понятие о характере. Теоретические и экспериментальные подходы к исследованию характера. Формирование характера.

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Мынбаева А.К. Основы педагогики высшей школы: Учебное пособие. – 3-ое изд., доп. – Алматы, 2013. – 190 с.
2. Ахметова Г.К., Исаева З.А. Педагогика для магистратуры. – Алматы: Қазақ университеті, 2006.
3. Таубаева Ш.Т. Методология и методика дидактического исследования. Учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 246 с.
4. Столяренко Л.Д. Психология и педагогика высшей школы. Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс. – 2014. – 620 с.
5. Кредитная система обучения в вузе. – Алматы: Қазақ университеті, 2006. – 180 с.
6. Андреева Г.М. Социальная психология. - М.: Аспект Пресс, 2009. - 432 с.
7. Аронсон Эллиот, Уилсон Тим, Эйкерт Робин. Социальная психология. Психологические законы поведения человека в социуме. – СПб, прайм-ЕВРОЗНАК, 2008. – 560 с.
8. Берн Э. Игры, в которые играют люди: Психология человеческих взаимоотношений / Эрик Берн; пер. с англ. А. Грузберга. – М: Эксмо, 2012. – 353 с.
9. Берн Э. Люди, которые играют в игры: Психология человеческой судьбы / Эрик Берн; пер. с англ. А. Грузберга. – М: Эксмо, 2012. – 574с.
10. Бурлачук Л.Ф. Психодиагностика личности. – Киев, 2009. - 300 с.

Дополнительная

1. Егоров В.В. Педагогика высшей школы. Учебное пособие. – Новосибирск: 2010. - 260 с.
2. Мынбаева А.К. Современное образование в фокусе новых педагогических концепций, тенденций и идей. – Алматы: Раритет, 2005. – 90 с.
3. Исаева З.А., Мынбаева А.К., Садвакасова З.М. Активные методы и приемы обучения в высшей школе. – Алматы: Қазақ университеті, 2005. – 122 с.

4. Мынбаева А.К., Садвакасова З.М. Инновационные методы обучения или как интересно преподавать. – Алматы, 2010. – 284 с.
5. Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2011-2020 годы // [http:// www.edu.gov.kz](http://www.edu.gov.kz)
6. Морева Н.А. Технологии профессионального образования. – М.: Академия, 2009.
7. Леонтьев А.Н. Становление психологии деятельности: Ранние работы/Под ред. А.А. Леонтьева, Д.А. Леонтьева, Е.Е. Соколовой. - М.: Смысл, 2010. – 439 с.
8. Леонтьев А.Н. Лекции по общей психологии. - М.: Смысл, 2010. – 428 с.
9. Макланов А. Г. Общая психология: учебник для вузов. - Санкт-Петербург, 2012. – 583 с.
10. Нуркова В. В. Психология: учебник для бакалавров / В.В. Нуркова, Н.Б. Березанская. –М.: Высшее образование, 2012. – 575 с.
11. Петровский В.А. Личность в психологии. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 512 с.
12. Хохель С. Ступени сознания. -М.: Эксмо, 2008. - 400 с.
13. Хьюстон Майлс, Штребе Вольфганг. Ведение в социальную психологию. Европейский подход. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 622 с.

Интернет-источники

- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Академия Google](https://ru.wikipedia.org/wiki/Академия_Google)
- <https://cyberleninka.ru/>
- window.edu.ru/resource/678/77678
- http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Psihol/makl/index.php
- <http://psylib.org.ua/books/rubin01/>
- [http://yspu.org/images/2/2c/Леонтьев А.Н. Лекции по общей психологии.pdf](http://yspu.org/images/2/2c/Леонтьев_А.Н._Лекции_по_общей_психологии.pdf)

4.2. По блоку обязательных профилирующих дисциплин

1. The logic and methodology of scientific research. The concept, essence, types of scientific research. Forms and methods of research. Classification of scientific research. The essence of fundamental and applied research. Levels of research. - Логика и методология научного исследования. Понятие, сущность, виды научного исследования. Формы и методы исследования. Классификация научных исследований. Сущность фундаментальных и прикладных исследований. Уровни исследований.
2. Scientific traditions and scientific revolutions. Types of scientific rationality. The essence of scientific revolutions and their structure. Classical and non-classical science: the main principles and paradigm changes. – Научные традиции, научные революции. Типы научной рациональности. Сущность научных революций и их структура. Классическая и неклассическая наука: главные принципы и смены парадигм.
3. Modern post-non-classical science: structure, characteristics, criteria. New research strategies. Interdisciplinarity and principles of synergy. The main trends of integration and differentiation of science. – Современная постнеклассическая наука: структура, признаки, критерии. Новые стратегии научного исследования. Междисциплинарность и принципы синергетики. Основные тенденции интеграции и дифференциации науки.
4. Science as a social institution. Norms and values of the scientific community. Modern system of organization and management of research in the Republic of Kazakhstan and in the world. Research universities. - Наука как социальный институт. Нормы и ценности научного сообщества. Современная система организации и управления научными исследованиями в РК и в мире. Исследовательские университеты.
5. Organization of scientific activity: structure, characteristics, criteria. Stages of research work - planning, organization and implementation. Methods of conducting theoretical and

empirical research. - Организация научной деятельности: структура, признаки, критерии. Этапы научно-исследовательской работы - планирование, организация и реализация. Способы проведения теоретических и эмпирических исследований.

6. Finding a problem and formulating a hypothesis. Literary study. Search systems and databases of scientific and technical information. The choice of research topic. - Поиск проблемы и формулирование гипотезы. Литературное исследование. Системы поиска и базы данных научно-технической информации. Выбор темы научного исследования.

7. Preparation of the research program, methodological and procedural sections of the study. Planning and execution of an experimental study. Statistical data processing. – Составление программы исследования, методологические и процедурные разделы исследования. Планирование и выполнение экспериментального исследования. Статистическая обработка данных.

8. Presentation of research results and ideas to the scientific community. Features of the language and style of presentation of scientific research. Preparation, writing, publishing and reviewing scientific articles. Writing a scientific article in peer-reviewed journals. – Представление результатов исследования и идей научному сообществу. Особенности языка и стиля изложения научного исследования. Подготовка, написание, опубликование и рецензирование научных статей. Написание научной статьи в рецензируемых журналах.

9. Search for sources of funding for research projects. Modern system of research funding in the Republic of Kazakhstan and developed countries. Principles and priorities of the state policy of the Republic of Kazakhstan in the field of science and technology. International scientific funds, the main goals and objectives of the funds, the basic principles of operation, priority activities. – Поиск источников финансирования научных проектов. Современная система финансирования научных исследований в РК и развитых странах. Принципы и приоритеты государственной политики РК в области науки и техники. Международные научные фонды, главные цели и задачи фондов, основные принципы функционирования, приоритетные направления деятельности.

10. Mechanisms for introducing the results of scientific research. Commercialization of scientific results. Intellectual property protection. International patenting. Discoveries, inventions, innovations. Copyright certificates. License. – Механизмы внедрения результатов научного исследования. Коммерциализация научных результатов. Защита интеллектуальной собственности. Международное патентование. Открытия, изобретения, рационализаторские предложения. Авторские свидетельства. Лицензия.

11. Ethical aspects of science of the beginning of the 21st century and humanitarian control in science. Environmental and socio-humanitarian expertise of scientific and technical projects. Ethics of scientific research. Plagiarism. Responsibility for non-ethical principles. – Этические аспекты наук и начала 21 века и гуманитарный контроль в науке. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Этика научных исследований. Плагиат. Ответственность за несоблюдение этических принципов.

12. Typology of the social organization of society in terms of technology development and production. The value and social consequences of the computerization of science. The concept of the information society. The role of science and high technologies in the modernization of modern society. Innovative scientific technologies in the intellectual property market. - Типология социальной организации общества с точки зрения развития технологии и производства. Значение и социальные последствия компьютеризации науки. Концепция информационного общества. Роль науки и наукоемких технологий в модернизации современного общества. Инновационные научные технологии на рынке интеллектуальной собственности.

Список рекомендуемой литературы **Основная**

1. Carey S.S. A Beginner's Guide to Scientific Method. – Wadsworth Publishing, 2003.
2. Carter M. Designing Science Presentations: A Visual Guide to Figures, Papers, Slides, Posters, and More, Academic Press, 2013.
3. Gauch H.G. Scientific Method in Practice. - Cambridge University Press, 2002.
4. Graduate student of the university: technology of scientific work and educational activities / Reznik SD 2nd ed., Rev. and enlarged. - Moscow: INFRA. -M, 2011.
5. Hofmann A. Scientific writing and communication: Papers, Proposals, and Presentations, Oxford University Press, 2009.
6. Margaret Cargill and Patrick O'Connor Writing Scientific Research Articles Strategy and Steps, A John Wiley & Sons, Ltd., Publication 2009.
7. Novikov DA, AL Sukhanov. Models and mechanisms for managing research projects in universities. - Moscow: Institute of Education Management RAO, 2005.
8. Ranjit Kumar. Research Methodology: A Step-by-step Guide for beginners. - London: SagePublications, 2013.
9. Turabian K.L. A manual for writers of research, papers, theses, and dissertations.// 7th ed. Chicago: The university of Chicago press, 2007
10. Закон Республики Казахстан «О науке».
11. Каудыров Т.Е. Право интеллектуальной собственности в Республике Казахстан. - Алматы: Жеті жарғы, 1999 – 68 с.
12. Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. - М., 1995.
13. Майданов А.С. Методология научного творчества – М., 2009
14. Петрова В.Ф., Хасанов М.Ш. Философия научного познания. - Алматы, 2015.
15. Поппер К. Логика и рост научного знания. - М.: Прогресс, 1983.
16. Степин В.С. История и философия науки. – М.:Академический Проект, 2011. – 423 с.
17. Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки. - М.: Прогресс, 1986.
18. Юшков А.В. Основы планирования научных исследований. – Алматы: Қазақ университеті, 2004.

Дополнительная

1. Academic dishonesty // http://psychology.wikia.com/wiki/Academic_dishonesty.
2. McCormack J., Slaght J. English for academic study: Extended writing and research skills. – Garnet education: The university of reading, 2005.
3. Sowton Ch. 50 steps to improving your academic writing. - Garnet Education, 2012
4. Swales J.M., Feak C.B. Academic writing for graduate students. - Ann Arbor: University of Michigan Press, 2009
5. Будущее фундаментальной науки. Концептуальные, философские и социальные аспекты. - М., 2011.
6. Гайденко П.П. Научная рациональность и философский разум. –М.: Прогресс-Традиция, 2010. – 528 с.
7. Изотов М.З. Социально-культурные детерминанты интеграции современной науки. - Алматы, 1993.
8. Косиченко А.Г. Философия и методология науки (Учебное пособие по спецкурсу для магистратуры и аспирантов).- Алматы, 1997.
9. Международные научные фонды в Казахстане. –Алматы: КазгосИНТИ, 1999.–85 с.
10. Патентный закон Республики Казахстан. – Алматы: Данекер, 2001. – 31 с.
11. Тяпин И. Н. Философские проблемы технических наук: учебное пособие. - М., 2014.
12. Философия и методология науки. Для аспирантов и магистрантов / Под ред. К.Х. Рахматуллина и др. - Алматы, 1999.

13. Холтон Дж. Тематический анализ науки. - М., 2001

Интернет-источники

- Purdueonlinewritinglab <http://owl.english.purdue.edu/>
- Harvard University, The writing Center
<http://isites.harvard.edu/icb/icb.do?keyword=k33202&pageid=icb.page143936>
- Guide to grammar and Writing <http://grammar.ccc.commnet.edu/grammar/>
- The university of Wisconsin-Madison, The Writer's Handbook
<http://www.writing.wisc.edu/Handbook/index.html>
- APA Guide <http://www.apastyle.org/>
- MLA guide <http://www.calstatela.edu/library/guides/MLA7.pdf>
- University of Leicester, Learning development
<http://www2.le.ac.uk/offices/ld/resources/writing/writing-resources/planning-dissertation>
- <http://writetodone.com>

4.3. По блоку обязательных профилирующих дисциплин

1. Сверхпроводимость и сверхпроводники. Возможности достижения сверхпроводимости при комнатной температуре.
2. Свойства вещества в сверхсильных магнитных полях.
3. Единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий.
4. Жидкие кристаллы. Ферроэлектрики. Ферротороики (Ferrotoroidic).
5. Управляемые термоядерные реакции. Проблема реализации управляемого термоядерного синтеза.
6. Термоядерный реактор как источник энергии будущего. Термоядерные реакторы ITER, JET и Токамак в Казахстане. Устройство и принцип работы.
7. Проблемы с магнитным удержанием и термоизоляцией плазмы: возможные пути решения.
8. Наноматерия и получение наноматериалов: трудности и современные достижения. Фуллерены. Нанотрубки. Физические свойства и структура.
9. История развития представлений о «черных дырах». Причины и последствия формирования «черных дыр» во Вселенной. Космические струны.
10. Проблема темной материи и ее детектирование. Расширяющаяся Вселенная.
11. Взрыв Сверхновых звезд. Нейтронные звезды и пульсары.
12. Актуальные проблемы физики высоких энергий и физики элементарных частиц.
13. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. Кварк-глюонная плазма.
14. Стандартная модель частиц и их взаимодействий. Масса нейтрино.
15. Виды лазеров и принцип работы лазеров. Лазеры на рентгеновских и гамма-лучах (разеры, гразеры).

Список рекомендуемой литературы

Основная:

1. Смирнов О.Г. Актуальные проблемы современной науки. (Астрономия и физика) -М., 2011
2. Гинзбург В.Л., Андрюшин Е.А. Сверхпроводимость. - Альфа-М, 2006.
3. Баимбетов Ф.Б., Жотабаев Ж.Р., Рамазанов Т.С., Архипов Ю.В., Джумагулова К.Н., Мукушева М.К., Давлетов А.Е. Основы физики управляемого термоядерного синтеза. Учебное пособие. – Алматы-Курчатов, 2004. - 232 с.
4. Лукаш В. Н., Михеева Е. В., Темная материя: от начальных условий до образования структуры Вселенной // УФН 177 1023-1028. - 2007
5. Новиков И. Д., Фролов В. П. Чёрные дыры во Вселенной // Успехи физических наук, 2001. - Т. 131. - № 3. — С. 307-324.

6. Биленький С. М. , Массы, смешивание и осцилляции нейтрино // УФН, 2003. - 173 1171-1186.

Дополнительная:

1. Джумагулова К. Н., Рамазанов Т. С., Габдуллина Г.Л., Туреханова К.М. Атомная физика и проблемы УТС. – Алматы, «Print – S», 2006. - 178 с.
2. Корнюшкин Ю.Д. Основы современной физики. Учебное пособие. - 2005. - 339 с.
3. Типлер П. А., Ллуэллин Р. А. Современная физика. - В 2-х томах. - 2007.

Интернет-источники

1. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1157330>
2. <http://www.physbook.ru> – электронный учебник физики;
3. <http://e-science.ru/>– портал естественных наук;
4. <http://en.edu.ru/>– естественнонаучный образовательный портал;
5. <http://www.km.ru/> – энциклопедия Кирилла и Мефодия;
6. <http://www.elkin52.narod.ru> – занимательная физика
7. <https://zaochnik.ru/blog/aktualnye-problemy-sovremennoj-fiziki/>

4.4. По блоку элективных профилирующих дисциплин

1. Основы теории относительности. Принцип относительности Галилея и принцип относительности Эйнштейна. Инвариантность интервала между событиями.
2. Преобразование Лоренца. Относительность электрического и магнитного полей.
3. Принцип суперпозиции в классической и квантовой механике. Законы сохранения в классической и квантовой механике.
4. Волновая функция, ее смысл. Операторы координаты и импульса. Средние значения физических величин. Соотношение неопределённостей для координат и импульса. Уравнение Шредингера.
5. Статистический смысл энтропии. Энтропия идеального газа. Флуктуации.
6. Физические основы охлаждения и получения низких температур. Основные этапы развития физики низких температур. Жидкий гелий. Сверхтекучесть.
7. Термодинамические потенциалы. Условие равновесия систем. Распределения Максвелла, Больцмана.
8. Пространственное Фурье-преобразование в оптике. Дифракция на синусоидальных решётках.
9. Принципы голографии. Голограмма Габора. Голограмма с опорным наклонным пучком. Понятие об объёмных голограммах.
10. Сверхпроводимость. Использование сверхпроводящих систем в современных технологиях.
11. Термоэлектрические эффекты. Эффекты Зеебека, Пельтье, Томпсона. Их применение.
12. Механизм проводимости тока в различных средах.
13. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Ток смещения. Материальные уравнения.
14. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Уравнение Гельмгольца. Электромагнитные волны в волноводах.
15. Электрический пробой газа. Ионизация. Электронная лавина. Размножение зарядов через вторичную эмиссию.
16. Движение заряженных частиц во внешних электрических и магнитных полях. Уравнения движения различных видов дрейфа заряженных частиц.

17. Понятие о плазме. Дебаевское экранирование. Плазменная частота. Диэлектрическая проницаемость плазмы.
18. Спонтанное и вынужденное излучение. Методы создания инверсной заселенности. Принцип работы лазера.
19. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграммы состояний.
20. Фундаментальные взаимодействия и фундаментальные частицы. Кварковая структура адронов.
21. Радиоактивность и закономерности радиоактивного распада. Естественная и искусственная радиоактивность. α , β , γ — радиоактивность. Взаимодействие радиации с веществом. Проникающие свойства радиации.

Список рекомендуемой литературы

Основная:

1. Шмутцер Э. Теория относительности. (Современное представление). - М.: Мир, 1981. – 221 с.
2. Max Born, Henry L. Brose. Einstein's theory of relativity. – 322p.
3. Янчилин В.Л. Неопределенность, гравитация, космос. - М.: Едиториал УРСС, 2003. 248с.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. – М.: Физматлит, 2004. - 224 с.
5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. – М.: Физматлит, 2004. - 800 с.
6. Халатников И.М. Введение в теорию сверхтекучести. - М.: Наука, 1965.
7. Померанчук И.Я. Физика низких температур. - М.: Наука, 1972
8. Тилли Д.Р., Тилли Дж.. Сверхтекучесть и сверхпроводимость. - М.: Наука, 1977
9. Саржевский А.М. Оптика. - Мн.: Университетское, 1984, 1986. -Т.1, 2.
10. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. - М.: Интеллект, 2009.
11. Грановский В.Л. Электрический ток в газе. – М.: Наука, 1971. –292 с.
12. Валантэн Л. Субатомная физика: ядра и частицы. - М.: Мир, 1986.
13. Окунь Л.Б. Физика элементарных частиц. - М.: Наука. 1988, 271с.

Дополнительная:

1. Ionization Phenomena In Gases by Gordon Francis. – Перевод с английского под ред. Настюхи А.Я. и Семашко Н.Н.. - М.: Атомиздат, 1964.-304 с.
2. Лоуназмаа О. В. Принципы и методы получения температуры ниже 1 К. //Progressin Low Temperature Physics, 1982. - Vol. 8. - P. 67, пер. с англ.. - М., 1977

Интернет-источники

1. <http://www.physbook.ru> – электронный учебник физики;
2. <http://e-science.ru/> – портал естественных наук;
3. <http://en.edu.ru/> – естественнонаучный образовательный портал;
4. <http://www.km.ru/> – энциклопедия Кирилла и Мефодия;
5. <http://ru.wikipedia.org> – энциклопедия Википедия;
6. <http://www.elkin52.narod.ru> – занимательная физика

Шкала оценки экзаменов для поступающих в докторантуру по ОП «8D01501 -

Физика»

Каждый ответ на вопрос экзаменационного билета оценивается по 100-балльной шкале. Итоговая оценка за экзамен выводится как среднее арифметическое оценок за все ответы.

Обсуждение и окончательное оценивание ответов соискателей на степень PhD экзаменационная комиссия проводит на закрытом заседании, определяя итоговую

оценку – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», выраженную в баллах.

Оценки объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания Государственной аттестационной комиссии.

При проведении экзамена в письменной форме устанавливаются следующие критерии оценки знаний выпускников:

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	95-100	A	отлично	зачтено
	90-94	A-		
«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	85-89	B+	хорошо	
	80-84	B		
«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям,	70-75	B-		

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	70-74	C+	удовлетворительно	зачтено
«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	65-69	C		
	60-64	C-		
«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	55-59	D+		зачтено
	50-54	D		
«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично,	25-49	FX	неудовлетворительно	не зачтено

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий				
«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, всевыполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	0-24	F		