



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*М.А. Жуков*  
А.Е.Жуков

21. 09 2013г.

## **ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

### **ПО ИСТОРИИ И ФИЛОСОФИИ НАУКИ (КЭ.А.01)**

(для аспирантов, обучающихся по физическим специальностям)

Санкт-Петербург 2013г.

## 1. Введение

Настоящая программа разработана на основании законодательства Российской Федерации в системе послевузовского профессионального образования, в том числе: Федерального закона РФ от 22.08.1996 г. № 125-ФЗ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», Положения о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования Российской Федерации, утвержденного приказом Министерства общего и профессионального образования РФ от 27.03.1998 г. № 814 (в действующей редакции); Приказа Минобрнауки России от 16.03.2011 г. № 1365 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)» и инструктивного письма Минобрнауки России от 22.06.2011 г. № ИБ-733/12.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов:

1. Из части I. Основы философии науки.
2. Из части II. Философские проблемы физики.
3. Из части III. История физики.

Оценка ответа аспиранта складывается из следующих трех составляющих:

- оценка ответа по философии науки (часть I),
- оценка ответа по философским проблемам физики (часть II)
- оценка реферата по истории физики (часть III).

В итоге соискатель получает результирующую оценку, которая определяется как средняя из трех вышеназванных при условии, что все они положительные.

### **Часть I. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ**

1. Предмет и основные концепции современной философии науки
2. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки.
3. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности.
4. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.
5. Особенности научного познания. Наука и философия.
6. Преднаука и наука в собственном смысле слова. Две стратегии порождения знаний.
7. Становление первых форм теоретической науки. Античная и

средневековая наука.

8. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания, предпосылки возникновения экспериментального метода.

9. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки. Формирование технических наук.

10. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различия.

11. Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира.

12. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Методы научного познания и их классификация.

13. Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины.

14. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий.

15. Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории.

16. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций.

17. Междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки» как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций.

18. Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

19. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития.

20. Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

21. Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований.

22. Освоение саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах.

23. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного

познания.

24. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях.
25. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки.
26. Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).
27. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука.
28. Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы. Научные школы. Подготовка научных кадров.
29. Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия.
30. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

## **Часть II Философские проблемы физики**

1. Естественные науки и культура. Естествознание и развитие техники. Естествознание и социальная жизнь общества. Физика как фундамент естествознания. Онтологические, эпистемологические и методологические основания фундаментальности физики.
2. Специфика методов физического познания. Связь проблемы фундаментальности физики с оппозицией редукционизм-антиредукционизм. Анализ различных трактовок редукционизма.
3. Физика и синтез естественно-научного и гуманитарного знания. Роль синергетики в этом синтезе.
4. Понятие онтологии физического знания. Онтологический статус физической картины мира. Эволюция физической картины мира и изменение онтологии физического знания. Механическая, электромагнитная и современная квантово-релятивистская картины мира как этапы развития физического познания.
5. Частицы и поля как фундаментальные абстракции современной физической картины мира и проблема их онтологического статуса. Онтологический статус виртуальных частиц. Проблемы классификации фундаментальных частиц.
6. Типы взаимодействий в физике и природа взаимодействий. Стандартная модель фундаментальных частиц и взаимодействий и ее концептуальные

трудности.

7. Физический вакуум и поиски новой онтологии. Стратегия поисков фундаментальных объектов и идеи бутстрата. Теория струн и “теория всего” (ТОЕ) и проблемы их обоснования.

8. Проблема пространства и времени в классической механике. Понятие инерциальной системы и принцип инерции Галилея. Принцип относительности Галилея, преобразования Галилея и понятие ковариантности законов механики.

9. Теоретические, экспериментальные и методологические предпосылки изменения галилей-ньютоновских представлений о пространстве и времени в связи с переходом от механической к электромагнитной картине мира.

10. Специальная и общая теории относительности (СТО и ОТО) А. Эйнштейна как современные концепции пространства и времени. Субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени. Понятие о едином пространственно-временном континууме Г. Минковского.

11. Теоретические, методологические и эстетические предпосылки возникновения ОТО. Роль принципа эквивалентности инерционной и гравитационной масс в ОТО. Проблема взаимоотношения пространственно-временного континуума и гравитационного поля.

12. Концепция геометризации физики на современном этапе. Понятие калибровочных полей. Интерпретация взаимодействий в рамках теории калибровочных полей. Топологические свойства пространства-времени и фундаментальные физические взаимодействия.

13. Концепция детерминизма и ее роль в физическом познании. Детерминизм и причинность. Дискуссии в философии науки по поводу характера причинных связей. Критика Д. Юнома принципа причинности как порождающей связи.

14. Причинность и закон. Противопоставление причинности и закона в работах О. Конта. Критика концепции Конта в работах Б. Рассела, Р. Карнапа, К. Поппера. Идея существования двух уровней причинных связей: наглядная и теоретическая причинность.

15. Причинность и целесообразность. Телеология и телеономизм. Причинное и функциональное объяснение. Вклад дарвинизма и кибернетики в демистификацию понятия цели. Понятие цели в синергетике.

16. Понятие «светового конуса» и релятивистская причинность. Проблемы детерминизма в классической физике. Концепция однозначного (жесткого) детерминизма. Статистические закономерности и вероятностные распределения в классической физике.

17. Вероятностный характер закономерностей микромира. Статус вероятности в классической и квантовой физике. Концепция вероятностной причинности. Попперовская концепция предрасположенностей и дилемма детерминизм- индетерминизм.

18. Изменение представлений о характере физических законов в связи с концепцией «Большого взрыва» в космологии и с формированием синергетики. Причинность в открытых неравновесных динамических

системах.

19. Системные идеи в физике. Представление о физических объектах как системах. Три типа систем: простые механические системы; системы с обратной связью; системы с саморазвитием (самоорганизующиеся системы).

20. Противоречие между классической термодинамикой и эволюционной биологией и концепция самоорганизации. Термодинамика открытых неравновесных систем И. Пригожина. Статус понятия времени в механических системах и системах с саморазвитием.

21. Необратимость законов природы и «стрела времени». Синергетика как один из источников эволюционных идей в физике. Детерминированный хаос и эволюционные проблемы.

22. Квантовая механика и постмодернистское отрицание истины в науке. Неоднозначность термина «объективность» знания: объективность как «объектность» описания (описание реальности без отсылки к наблюдателю); и объективность в смысле адекватности теоретического описания действительности.

23. Проблематичность достижения «объектности» описания и реализуемость получения знания, адекватного действительности.

24. Трудности достижения объективно истинного знания. «Недоопределенность» теории эмпирическими данными и внеэмпирические критерии оценки теорий. «Теоретическая нагруженность» экспериментальных данных и теоретически нейтральный язык наблюдения.

25. Роль социальных факторов в достижении истинного знания. Критическая традиция в научном сообществе и условие достижения объективно истинного знания (К. Поппер).

26. Роль математики в развитии физики. Математика как язык физики. Математические методы и формирование научного знания. Три этапа математизации знания: феноменологический, модельный, фундаментально-теоретический. «Коэволюция» вычислительных средств и научных методов.

27. Понятие информации: генезис и современные подходы. Материя, энергия, информация как фундаментальные категории современной науки.

28. Проблема включаемости понятия информации в физическую картину мира. Связь информации с понятием энтропии. Проблема описания информационно открытых систем. Кvantовые корреляции и информация.

29. Р.Фейнман о возможности моделирования физики на компьютерах. Ограничения на моделирование квантовых систем с помощью классического компьютера.

30. Понятие квантового компьютера. Вычислительные машины и принцип Черча-Тьюринга. Квантовая теория сложности. Связи между принципом Черча-Тьюринга и разделами физики.

### **Часть III. Истории физики (примерные темы рефератов)**

1. Натурфилософские корни физики. Физика в системе естественных наук. Физика и философия Методологические подходы к изучению развития

физики: картины мира, исследовательские программы, научные революции.  
 2. Физические знания в Античности. От натурфилософии к статике Архимеда и геоцентрической системе Птолемея.

### 3 Физика Средних веков

4. Физика в эпоху Возрождения и коперниканская революция в астрономии (XV-XVI вв.).
5. Кеплеровские законы движения планет. Механика Г. Галилея. Методология науки в сочинениях Ф. Бэкона и Р. Декарта.
6. Создание Ньютоном основ классической механики и теории тяготения
7. Восприятие и развитие классической механики и становление физики как самостоятельной науки
8. Формирования классической физики на основе точного эксперимента, феноменологического подхода и математического анализа (1800-1820-е гг.)
9. Единая полевая теория электричества, магнетизма и света: от М. Фарадея к Дж. К. Максвеллу (1830- 1860-е гг.)
10. Физика тепловых явлений. Закон сохранения энергии и основы термодинамики (1840- 1860-е гг.)
11. Физика тепловых явлений. Кинетическая теория газов и статистическая механика (1850- 1900-е гг.)
12. Экспериментальный прорыв в микромир в начале XX в.; кризис классической физики; электромагнитно-полевая картина мира
13. Квантовая теория излучения М. Планка. Световые кванты А. Эйнштейна (1900-е гг.)
14. Специальная теория относительности (1900-е гг.)
15. Общая теория относительности. Релятивистская космология. Проекты геометрического полевого синтеза физики (1910- 1920-е гг.)
16. Квантовая теория атома водорода Н. Бора и ее обобщение (1910- 1920-е гг.)
17. Квантовая механика (1925- 1930-е гг.)
18. Квантовая электродинамика, релятивистская квантовая теория электрона и квантовая теория поля (1927– 1940-е гг.)
19. Физика атомного ядра и элементарных частиц (от нейтрона до мезонов). Космические лучи и ускорители заряженных частиц (1930- 1940-е гг.)
20. Ядерное оружие и ядерные реакторы. Проблема управляемого термоядерного синтеза
21. Физика конденсированного состояния и квантовая электроника
22. Физика высоких энергий: на пути к стандартной модели
23. Релятивистские астрофизика и космология

### Рекомендуемая основная литература

1. Философия и академическая наука: учебное пособие для аспирантов и соискателей. Выпуск 4. СПб.: РТП ЛГУ, 2007.

2. Философия и академическая наука: научно-образовательное издание. Выпуск 5. Под ред. Ефимова Ю.И. СПб.: “Грант Пресс”, СПб кафедра философии, СПб Академический университет НОЦНТ РАН, 2009.
3. Философия и академическая наука: научно-образовательное издание. Выпуск 6. СПб.: Издательство РХГА, СПб кафедра философии, СПб Академический университет НОЦНТ РАН, 2011.
4. История и философия науки: Учебное пособие для аспирантов. СПб.: Издат. Политех. ун-та, 2007. 212 с. 2-е издание
5. История и методология науки. Феномен специализированного познания: Учебное пособие. СПб.: Издат. СПбГУ, 2004.
6. Основы философии науки: учебное пособие для аспирантов. Кохановский В. П., Лашкевич Т. Г., Матяш Т. П. Ростов на Дону, 2007.
7. Очерки истории и философии науки. Учебное пособие для аспирантов. Стрельченко В. И. СПб.: Издат. Политех. ун-та, 2012.

#### Дополнительная литература

1. Эволюционизм, антропоэкология, биотехнический прогресс (философско-методологический анализ). Ю. И. Ефимов, И. М. Вакула, В. Ю. Верещагин СПб.: ООО “ВУД”, 2007.
2. Философско-методические проблемы научно-технического творчества. Учебно-методическое пособие для аспирантов и магистров. Мозелов А. П., Вересова А. А., и др. СПб., БГТУ, 2008
3. История и философия науки (философия науки): учебное пособие. М., 2008. (НМС МО и НРФ)
4. Философия техники: Хрестоматия. Кн.1, 2. СПб, Издат. БГТУ (“Военмех”), 2006.
5. Философия науки: Хрестоматия. Кн.1, 2. СПб, Издат. БГТУ (“Военмех”), 2006.
6. Философские вопросы теоретической социологии. Учебное пособие для аспирантов и магистров. Под редакцией проф. В. Я. Ельмееева, проф. Ю. И. Ефимова СПб. ГУ, 2009.
7. Философия. Учебное пособие. СПб, Издат. БГТУ (“Военмех”), 2011.
8. Развитие понятия свободы в философской традиции. Макаров В. В. СПб.: Издат. Политех. ун-та, 2008.
9. Природа-общество-культура: основания коэволюции, (философско-методологический анализ). Мангасарян В. Н. СПб.: Издательство РХГА, 2011.
10. Национальная традиция: стиль и структура. Соколов А. М. Изд. Наука, 2010.
11. Экологическая культура общества. Учебное пособие. Мангасарян В. Н. СПб, Издат. БГТУ (“Военмех”), 2009.