

Билеты экзамена кандидатского экзамена по направлению подготовки «физика и астрономия» по дисциплине «история и философия науки»

Билет 1

- 1.1. Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания.
- 1.2. Естественные науки и культура. Естествознание и развитие техники. Естествознание и социальная жизнь общества. Физика как фундамент естествознания.
- 1.3. Роль социальных факторов в достижении истинного знания.

Билет 2

- 2.1. Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении.
- 2.2. Специфика методов физического познания.
- 2.3. Роль математики в развитии физики. Математика как язык физики.

Билет 3

- 3.1. Структуры теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории.
- 3.2. Физика и синтез естественно-научного и гуманитарного знания. Роль синергетики в этом синтезе.
- 3.3. “Козволюция” вычислительных средств и научных методов.

Билет 4

- 4.1. Основания науки. Структура оснований.
- 4.2. Понятие онтологии физического знания. Онтологический статус физической картины мира. Эволюция физической картины мира и изменение онтологии физического знания.
- 4.3. Понятие информации: генезис и современные подходы..

Билет 5

- 5.1. Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира.
- 5.2. Частицы и поля как фундаментальные абстракции современной физической картины мира и проблема их онтологического статуса. Онтологический статус виртуальных частиц. Проблемы классификации фундаментальных частиц.
- 5.3. Р.Фейнман о возможности моделирования физики на компьютерах. Ограничения на моделирование квантовых систем с помощью классического компьютера.

Билет 6

- 6.1. Операциональные основания научной картины мира.
- 6.2. Проблема пространства и времени в классической механике.
- 6.3. Является ли астрономия особой научной дисциплиной, или "прикладным" разделом физики? Космология - раздел астрономии или самостоятельная наука?

## Билет 7

- 7.1. Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.
- 7.2. Теоретические, экспериментальные и методологические предпосылки изменения галилей-ньютоновских представлений о пространстве и времени в связи с переходом от механической к электромагнитной картине мира.
- 7.3. Современная революция в средствах и методах эмпирического исследования Вселенной. Новая эпоха великих астрономических открытий.

## Билет 8

- 8.1. Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки.
- 8.2. Специальная и общая теории относительности (СТО и ОТО) А.Эйнштейна как современные концепции пространства и времени. Субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени. Статус реляционной концепции пространства и времени в СТО.
- 8.3. Наблюдение, квазиэкспериментальная деятельность и экстраполяция, как способы изучения настоящего, прошлого и будущего Вселенной.

## Билет 9

- 9.1. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний.
- 9.2. Теоретические, методологические и эстетические предпосылки возникновения ОТО. Роль принципа эквивалентности инерционной и гравитационной масс в ОТО. Статус субстанциальной и реляционной концепций пространства-времени в ОТО.
- 9.3. Метод моделей в астрономии и космологии, его основания и эвристические возможности.

## Билет 10

- 10.1. Становление развитой научной теории.
- 10.2. Концепция геометризации физики на современном этапе. Понятие калибровочных полей. Интерпретация взаимодействий в рамках теории калибровочных полей.
- 10.3. Специфика эмпирического и теоретического знания о Вселенной; проблема "теоретической нагруженности" фактов; эвристическая роль эмпирических зависимостей (диаграмма Герцшпрунга - Рессела, пропорциональность красного смещения в спектре - расстоянию до галактики и др.).

## Билет 11

- 11.1. Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы.
- 11.2. Концепция детерминизма и ее роль в физическом познании. Детерминизм и причинность. Дискуссии в философии науки по поводу характера причинных связей. Критика Д.Юмом принципа причинности как порождающей связи. Причинность и закон. Противопоставление причинности и закона в работах О.Конта.

11.3. Нестационарность - важнейшая черта эволюционных процессов во Вселенной. Понятие эволюции в астрофизике.

#### Билет 12

- 12.1. Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.
- 12.2. Причинность и целесообразность. Телеология и телеономизм. Причинное и функциональное объяснение.
- 12.3. Основания и концептуальная структура современных космологических теорий: теории расширяющейся Вселенной А.А. Фридмана, теории горячей Вселенной Г.А. Гамова, инфляционной космологии, других космологических теорий.

#### Билет 13

- 13.1. Типы научной рациональности.
- 13.2. Понятие "светового конуса" и релятивистская причинность. Проблемы детерминизма в классической физике. Концепция однозначного (жесткого) детерминизма.
- 13.3. Понятия пространства и времени, эволюции и стационарности, конечного и бесконечного, причинности и спонтанности в космологических теориях. "Большой взрыв" и понятие начального момента времени в релятивистской космологии.

#### Билет 14

- 14.1. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки.
- 14.2. Изменение представлений о характере физических законов в связи с концепцией "Большого взрыва" в космологии и с формированием синергетики. Причинность в открытых неравновесных динамических системах.
- 14.3. Термодинамический парадокс в космологии. Самоорганизующаяся Вселенная.

#### Билет 15

- 15.1. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний.
- 15.2. 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).
- 15.3. Мировоззренческие дискуссии вокруг эволюционных проблем в современной космологии.

#### Билет 16

- 16.1. Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.
- 16.2. Противоречие между классической термодинамикой и эволюционной биологией и концепция самоорганизации. Термодинамика открытых неравновесных систем И.Пригожина.
- 16.3. Научное и мировоззренческое значение коперниканской революции в астрономии. Проблема эквивалентности систем Птолемея и Коперника с точки зрения общей теории относительности: физический и философский аспекты.

#### Билет 17

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

17.2. Квантовая механика и постмодернистское отрицание истины в науке.

17.3. Вселенная как "экологическая ниша" человечества. Универсальный эволюционизм и проблема происхождения сознания.

#### Билет 18

18.1. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм.

18.2. Проблематичность достижения "объектности" описания и реализуемость получения знания, адекватного действительности.

18.3. Философские аспекты проблемы жизни и разума во Вселенной. Проблема SETI (поиск внеземных цивилизаций) как междисциплинарное направление научного поиска. Эпистемологические основания обмена смысловой информацией между космическими цивилизациями. Мировоззренческое значение возможных контактов.

#### Билет 19

19.1. Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.

19.2. Трудности достижения объективно истинного знания. "Недоопределенность" теории эмпирическими данными и внеэмпирические критерии оценки теорий.

19.3. Антропный принцип (слабый, сильный, участия, финалистский) и принцип целесообразности в космологии. Понятия наблюдателя и участника в АП.

#### Билет 20

20.1. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

20.2. Онтологические, эпистемологические и методологические основания фундаментальности физики.

20.3. Критическая традиция в научном сообществе и условие достижения объективно истинного знания (К.Поппер).

#### Билет 21

21.1. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

21.2. Связь проблемы фундаментальности физики с оппозицией редукционизм-антиредукционизм. Анализ различных трактовок редукционизма.

21.3. Три этапа математизации знания: феноменологический, модельный, фундаментально-теоретический.

#### Билет 22

22.1. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесса решения задач.

22.2. Вклад дарвинизма и кибернетики в демистификацию понятия цели. Понятие цели в синергетике.

22.3. Принцип единообразия Вселенной. Основания сравнительно-исторического метода изучения эволюционных процессов во Вселенной.

#### Билет 23

23.1. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности.

23.2. Механическая, электромагнитная и современная квантово-релятивистская картины мира как этапы развития физического познания.

23.3. Проблема включаемости понятия информации в физическую картину мира. Связь информации с понятием энтропии.

#### Билет 24

24.1. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

24.2. Типы взаимодействий в физике и природа взаимодействий. Стандартная модель фундаментальных частиц и взаимодействий и ее концептуальные трудности.

24.3. Понятие квантового компьютера. Вычислительные машины и принцип Черча-Тьюринга.

#### Билет 25

25.1. Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры.

25.2. Понятие абсолютного пространства. Философские и религиозные предпосылки концепции абсолютного пространства и проблема ее онтологического статуса.

25.3. Понятия "наблюдаемая Вселенная", "Вселенная как целое", "мини-Вселенные" и "Метавселенная". Астрофизика, космология и физика элементарных частиц.

#### Билет 26

26.1. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.

26.2. Понятие о едином пространственно-временном континууме Г. Минковского. Релятивистские эффекты сокращения длин, замедления времени и зависимости массы от скорости в инерциальных системах отсчета. Анализ роли наблюдателя в релятивистской физике.

26.3. Идеалы и нормы описания и объяснения явлений, построения теорий, строения и обоснования знания в астрономии и космологии. Эвристическая роль научной картины мира.

#### Билет 27

27.1. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий.

27.2. Проблема взаимоотношения пространственно-временного континуума и гравитационного поля. Пространство-время и вакуум.

27.3. Основания применения статистических методов в различных разделах астрономии. Эпистемологические аспекты компьютерного моделирования структуры и эволюции космических объектов.

#### Билет 28

28.1. Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

28.2. Топологические свойства пространства-времени и фундаментальные физические взаимодействия.

28.3. Современная система теоретических знаний о Вселенной и реальность. Парадокс "скрытой массы" и проблема обоснованности системы знаний о Вселенной.

#### Билет 29

29.1. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

29.2. Критика концепции Конта в работах Б.Рассела, Р.Карнапа, К.Поппера. Идея существования двух уровней причинных связей: наглядная и теоретическая причинность.

29.3. Основания и концептуальная структура современных астрофизических теорий. Парадоксы черных дыр.

#### Билет 30

30.1. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

30.2. Концепция вероятностной причинности. Попперовская концепция предрасположенностей и дилемма детерминизм-индетерминизм.

30.3. Релятивистские космологические модели - схематическое описание некоторых черт Метагалактики.

#### Билет 31

31.1. Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций.

31.2. Статистические закономерности и вероятностные распределения в классической физике.

31.3. Понятие квантовой флуктуации вакуума в инфляционной космологии.

#### Билет 32

32.1. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций.

32.2. Синергетика как один из источников эволюционных идей в физике. Детерминированный хаос и эволюционные проблемы.

32.3. Генезис Вселенной в вакуумной картине мира: физические и философские аспекты. Специфика идеалов и норм доказательности знаний в космологии.

### Билет 33

- 33.1. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки.
- 33.2. Статус понятия времени в механических системах и системах с саморазвитием. Необратимость законов природы и “стрела времени”.
- 33.3. Космос и глобальные проблемы техногенной цивилизации. Астрономия и перспективы космического будущего человечества. Космизм и антикосмизм: современные дискуссии.

### Билет 34

- 34.1. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов.
- 34.2. Неоднозначность термина “объективность” знания: объективность как “объектность” описания (описание реальности без отсылки к наблюдателю); и объективность в смысле адекватности теоретического описания действительности.
- 34.3. Человек, его жизнь и смерть в контексте универсального эволюционизма. Роль космических факторов в биологических и социальных процессах.

### Билет 35

- 35.1. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре.
- 35.2. Философский смысл концепции дополнительности Н.Бора и принципа неопределенности В.Гейзенберга.
- 35.3. Проблема описания информационно открытых систем. Квантовые корреляции и информация.

### Билет 36

- 36.1. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия).
- 36.2. “Теоретическая нагруженность” экспериментальных данных и теоретически нейтральный язык наблюдения.
- 36.3. Антропный принцип и телеологическая проблема. АП и проблема множественности вселенных.

### Билет 37

- 37.1. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки.
- 37.2. Принцип относительности Галилея, преобразования Галилея и понятие ковариантности законов механики.
- 37.3. Идея спонтанного генезиса Вселенной в процессе самоорганизации, как одна из возможных интерпретаций Антропного принципа (АП). Мировоззренческие дискуссии вокруг АП.

### Билет 38

- 38.1. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Прогностическая роль философского знания.
- 38.2. Материя, энергия, информация как фундаментальные категории современной науки.
- 38.3. Математические методы и формирование научного знания.

### Билет 39

- 39.1. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.
- 39.2. Понятие инерциальной системы и принцип инерции Галилея.
- 39.3. Становление неклассических и постнеклассических оснований изучения Вселенной.

### Билет 40

- 40.1. Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия.
- 40.2. Роль коперниканской системы мира в становлении галилей-ньютоновых представлений о пространстве.
- 40.3. Реликтовое излучение и проблема выбора космологической теории.

### Билет 41

- 41.1. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.
- 41.2. Вероятностный характер закономерностей микромира. Статус вероятности в классической и квантовой физике.
- 41.3. Квантовая теория сложности. Связи между принципом Черча-Тьюринга и разделами физики.