

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Е.Н. Еськова, В.Б. Новикова, О.В. Коваленко

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Рекомендовано учебно-методическим советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» для внутривузовского использования в качестве учебного пособия для обучающихся по укрупненным группам специальностей/направлений 06.00.00 «Биологические науки», 19.00.00 «Промышленная экология и биотехнологии», 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство», 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия», 38.00.00 «Экономика и управление», 40.00.00 «Юриспруденция»

Электронное издание

Красноярск 2019

ББК 20

Е 87

Рецензенты:

И.И. Шепелев, д-р техн. наук, директор ООО «ЭКО-Инжиниринг»

С.В. Соболева, канд. техн. наук, доцент кафедры промышленной экологии, процессов и аппаратов химических производств Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева

Е 87 *Еськова, Е.Н.* Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Еськова, В.Б. Новикова, О.В. Коваленко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 172 с.

Содержит краткую теоретическую справку, задания к практическим занятиям, вопросы и задания, рассматриваемые в рамках тем, тестовые задания и кроссворды для самопроверки знаний, примерный тест-билет для проведения промежуточной аттестации, задания к контрольной работе для студентов заочной формы обучения, глоссарий, список рекомендуемой литературы.

Предназначено для обучающихся по укрупненным группам специальностей/ направлений 06.00.00 «Биологические науки», 19.00.00 «Промышленная экология и биотехнологии», 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство», 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия», 38.00.00 «Экономика и управление», 40.00.00 «Юриспруденция» всех форм обучения.

© Еськова Е.Н., Новикова В.Б., Коваленко О.В., 2019

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
МОДУЛЬ 1 ЛОГИКА И МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ.....	6
Тема 1 Естественно-научная и гуманитарная культуры. Научный метод. Логика и методология развития естествознания.....	6
Тема 2 История естествознания.....	24
МОДУЛЬ 2 ПРИНЦИПЫ И ЗАКОНЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ.....	49
Тема 3 Структурные уровни организации материи. Принципы и законы современной физики.....	49
МОДУЛЬ 3 САМООРГАНИЗАЦИЯ В ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЕ. ПРИНЦИПЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЭВОЛЮЦИОНИЗМА.....	70
Тема 4 Космологические и геологические концепции естествознания.....	70
Тема 5 Химические концепции естествознания.....	83
Тема 6 Особенности биологического уровня организации материи..	94
Тема 7 Антропологические концепции.....	114
Тема 8 Современные междисциплинарные исследования.....	134
Примерный тест-билет к итоговому тестированию (зачету).....	145
Задания к контрольной работе (для студентов заочной формы обучения).....	151
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	155
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	157
ГЛОССАРИЙ.....	161

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплину «Концепции современного естествознания» можно рассматривать как систему, закладывающую фундамент для объединения разрозненных знаний о природе в целостную естественно-научную картину мира, систематизации представлений о ней для осмысления экологических аспектов научно-технических разработок и внедрений.

Цель курса «Концепции современного естествознания» – способствовать формированию у студентов осознанного понимания широкого круга явлений в природе, дать представление о едином механизме развития, охватывающем живую и неживую природу, уровнях организации материального мира и процессов, протекающих в них. Также эта дисциплина направлена на то, чтобы через систему знаний о закономерностях и законах, действующих в природе, расширить представления студентов:

- о месте человека в эволюции Земли;
- направлениях и путях развития в научно-технической и организационно-экономической сферах деятельности человека;
- использовании новых подходов к достижению более высокого уровня выживания человечества в условиях надвигающейся экологической катастрофы.

В соответствии с поставленной целью данный **курс имеет следующие задачи:**

- ознакомить студентов с трансдисциплинарными концепциями современного естествознания;
- ознакомить с биологическими основами психики, социального поведения и здоровья человека;
- сформировать умения и навыки практического использования достижений науки, ставящих конечной целью адаптацию человека к окружающей среде и достижение рационального природопользования;
- создать предпосылки для развития заложенного в каждом человеке интеллектуального потенциала, способствующего профессиональному и личностному росту и т. д.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций студента и может служить связующим звеном между естественно-научными и гуманитарными знаниями.

Пособие логически структурировано, состоит из восьми тематических разделов, каждый из которых включает задания и вопросы для обсуждения, задачи, тестовые задания, кроссворды, темы докладов, список литературы. Также приводятся примерные тесты-билеты для прохождения промежуточной аттестации, глоссарий. Практикум предназначен для лучшего понимания лекционного курса.

МОДУЛЬ 1 ЛОГИКА И МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Тема 1 Естественно-научная и гуманитарная культуры. Научный метод. Логика и методология развития естествознания

Культура – это система средств человеческой деятельности, благодаря которой программируется, реализуется, стимулируется активность индивида, групп, человечества в их взаимодействии с природой и между собой. Эти средства создаются людьми, постоянно совершенствуются и состоят из трех содержательных типов культур – материальной, социальной и духовной.

Наука – часть духовной культуры. Предметная область науки включает:

- систему знаний о природе – естествознание (естественные науки);*
- систему знаний о позитивно значимых ценностях бытия человека, социальных слоев, государства, человечества (гуманитарные науки).*

Проблемы, которые решает современное естествознание, можно условно разделить на три группы – «триады»: материя + энергия + информация.

Основные концепции, связанные с понятием «материя»:

- концепция структурных уровней;*
- самоорганизации;*
- саморегуляции;*
- эволюционизма.*

Основные концепции, связанные с понятием «энергия»:

- концепция взаимопревращения различных видов энергии;*
- «свободной» энергии Гиббса и проблема самопроизвольности и направленности протекания различных процессов;*
- биоэнергетики и проблема трансформации энергии в живых организмах.*

Основные концепции, связанные с понятием «информация»:

- концепция первичности информации;*
- генетической информации и проблемы генетики.*

Вопросы и задания для обсуждения

1. Что такое культура? Как соотносятся между собой естественно-научная и гуманитарная культуры?
2. В чем суть принципов фальсификации, верификации? Как они работают?
3. Назовите критерии различия теоретического и эмпирического уровней научного познания. Какую роль играет каждый из этих уровней в научном познании?
4. Чем отличаются наблюдение, эксперимент, моделирование?
5. Что такое «идеализация» в естествознании?
6. Назовите основные виды индукции.
7. Что понимается под формализацией в процессе познания?
8. Дайте определения понятий «верификация» и «фальсификация».
9. Где проходит грань между научным и донаучным знанием?
10. Как развивается наука с точки зрения Т. Куна? Что такое научная парадигма? Приведите какие-нибудь примеры научных парадигм.
11. В чем заключается главное отличие общей модели развития науки, предложенной И. Лакатосом, от модели Т. Куна? Что такое научно-исследовательская программа?
12. Какова, согласно И. Лакатосу, структура научно-исследовательской программы и каким образом взаимодействуют между собой ее элементы?
13. Заполните таблицу 1.

Таблица 1 – Отличия естествознания от религии и философии

Параметр различия	Религия	Философия	Естествознание
Объект познания			
Отношение к разуму			
Объективность			
Причинно-следственная зависимость			
Цель			
Ценности			

14. Укажите отличительные особенности естественных и гуманитарных наук, заполнив таблицу 2.

Таблица 2 – Особенности естественных и гуманитарных наук

Параметр различия	Естественные науки	Гуманитарные науки
Объект исследования		
Исследуемые явления		
Взаимоотношение субъекта и объекта познания		
Основная функция		
Идеологическая нагрузка		

15. В первой колонке приведено понятие, во второй – его определение. Найдите соответствие между ними.

Понятие	Определение
1. Естествознание	А. Творческая деятельность индивида, ориентированная на получение достоверных знаний о мире, осуществляемая в следующих формах: обыденное, мифологическое, религиозное, художественное, философское и научное
2. Культура	Б. Высшая ступень обобщения научного знания, дающая системное представление об основных идеях и практическом опыте в той или иной отрасли знания
3. Познание	В. Комплекс наук, описывающих природные явления и интерпретирующих их
4. Теория	Г. Совокупность социально значимой информации, определяющей деятельность, поведение и общение людей и представленной различными формами – результатами человеческой деятельности
5. Мироззрение	Д. Целостная система представлений об общих свойствах и закономерностях действительности, построенная на основе анализа и синтеза научных знаний о мире
6. Естественно-научная картина мира	Е. Система взглядов на объективный мир и место в нем человека, отношение человека к окружающей его действительности, к себе, а также обусловленные этими взглядами жизненные основные позиции людей, их убеждения, идеалы, принципы познания и деятельности

16. Дополните таблицу 3.

Таблица 3 – Естественные науки и предметы их изучения

Естественные науки	Предмет их изучения
Физика	
	Вещества, их свойства и превращения
Биология	
	Наука о вселенной, изучающая расположение, движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и их систем
География	

17. Укажите соответствие объектов и областей науки, в которых они исследуются (табл. 4).

Таблица 4 – Объекты исследования и области науки

Объект исследования	Область науки
Реликтовое радиоизлучение	Физика
Новые материалы	Геология
Электромагнитные волны	Космология
Землетрясения	Химия
Пространство и время	Биология
Генотипы	Философия

18. Заполните таблицу 5.

Таблица 5 – Эксперименты, которые послужили основой открытия важнейших законов в естественных науках

Наука	Эксперимент	Закон	Автор
Биология			
Химия			
Физика			

19. Заполните таблицу 6.

Таблица 6 – Наблюдения, которые послужили основой открытия важнейших законов в естественных науках

Наука	Наблюдение	Закон	Автор
Биология			
Химия			
Физика			
География			
Астрономия			

Тестовые задания

1. Признаки научных знаний:

- а) проверяемость;
- б) опровержимость;
- в) универсальность;
- г) субъективность;
- д) согласованность.

2. Объективность научного знания означает:

- а) независимость знания от человека – субъекта вообще;
- б) независимость от личности исследователя – субъекта;
- в) абсолютность – незыблемость знаний;
- г) независимость знания от метода его получения.

3. Признаки, отличающие естественно-научные от гуманитарных знаний:

- а) историчность;
- б) однозначность и строгость языка;
- в) математичность;
- г) объективность;
- д) эмпирическая проверяемость;
- е) непроверяемость.

4. Признаки и качества, характерные только для гуманитарных знаний:

- а) историчность;
- б) субъективность;
- в) логичность;

- г) математичность;
- д) объективность.

5. На эмпирическом уровне научного познания происходит:

- а) объяснение и обобщение фактов;
- б) выдвижение гипотез;
- в) сбор фактов и информации;
- г) предсказание новых явлений в рамках старых теорий.

6. Основные критерии научного знания:

- а) системность;
- б) теоретичность;
- в) рациональность;
- г) практичность;
- д) независимость.

7. Критерий научного знания, характеризующий внутреннее единство, невозможность изъятия тех или иных элементов без добавления веских оснований:

- а) системность;
- б) практичность;
- в) теоретичность;
- г) рациональность.

8. Критерий научного знания, признающий получение истины ради самой истины:

- а) системность;
- б) практичность;
- в) теоретичность;
- г) рациональность.

9. Критерий научного знания, признающий существование универсальных, доступных разуму причинных связей, а также формального доказательства в качестве главного обоснования знания:

- а) системность;
- б) практичность;
- в) теоретичность;
- г) рациональность.

10. Критерий научного знания, введенный дополнительно в Новое время:

- а) системность;
- б) теоретичность;
- в) рациональность;
- г) наличие экспериментального метода исследования.

11. Одна из характерных черт науки, определяющая проекцию на мир, высвечивающая области, представляющие интерес для ученых в данный момент времени:

- а) фрагментарность;
- б) критичность;
- в) универсальность;
- г) общезначимость.

12. Ни индивидуальные особенности ученого, ни его национальность или место проживания никак не представлены в конечных результатах научного познания. Данное высказывание характеризует такую черту науки, как:

- а) преемственность;
- б) обезличенность;
- в) универсальность;
- г) общезначимость.

13. Новые знания определенным образом и по существующим правилам соотносятся со старыми знаниями. Данное высказывание характеризует такую черту науки, как:

- а) преемственность;
- б) систематичность;
- в) критичность;
- г) незавершенность.

14. Реликтовыми псевдонауками являются:

- а) астрология;
- б) алхимия;
- в) спиритизм;
- г) физика.

15. Оккультными псевдонауками являются:

- а) астрология;
- б) алхимия;
- в) спиритизм;
- г) месмеризм.

16. К модернистским псевдонаукам, у которых мистическая основа старых псевдонаук преобразовалась под действием фантастики, относятся:

- а) астрология;
- б) алхимия;
- в) уфология;
- г) месмеризм.

17. Отличие науки от философии заключается:

- а) в рациональности, не останавливающейся на уровне образов, а доведенной до уровня теорий;
- б) стремлении к теоретическому пониманию и воспроизведению объекта исследований, а не к слиянию с ним;
- в) стремлении не к объяснению мира в целом, а к формулированию законов развития природы, допускающих эмпирическую проверку;
- г) в том, что ее выводы допускают эмпирическую проверку и отвечают не на вопрос «почему», а на вопрос «как?», «каким образом?».

18. Отличие науки от мифологии заключается:

- а) в рациональности, не останавливающейся на уровне образов, а доведенной до уровня теорий;
- б) стремлении к теоретическому пониманию и воспроизведению объекта исследований, а не к слиянию с ним;
- в) стремлении не к объяснению мира в целом, а к формулированию законов развития природы, допускающих эмпирическую проверку;
- г) в том, что ее выводы допускают эмпирическую проверку и отвечают не на вопрос «почему», а на вопрос «как?», «каким образом?».

19. На статус научного может претендовать только принципиально опровержимое знание, – утверждает принцип:

- а) верифицируемости;
- б) фальсифицируемости;
- в) рациональности;
- г) относительности.

20. Фундаментом всех естественных наук является:

- а) физика;
- б) химия;
- в) биология;
- г) космология.

21. Суть принципа верификации:

- а) какое-либо понятие или суждение имеет значение, если оно эмпирически проверяемо;
- б) какое-либо понятие или суждение имеет значение, если оно соответствует природной упорядоченности;
- в) критерием научного статуса теории является ее фальсифицируемость или опровержимость;
- г) критерием научного статуса теории является ее рациональность.

22. Выберите положения, отвечающее естественно-научному знанию:

- а) знание опирается на язык образов, создается мнение и оценка познаваемого образа;
- б) знание объективно опирается на количественные закономерности;
- в) предмет познания типичен, универсален;
- г) знание субъективно, личность ученого играет важную роль.

23. Выберите положение, отвечающее гуманитарному знанию:

- а) носит объективный характер;
- б) субъект стремится быть сторонним наблюдателем;
- в) носит субъективный характер (опирается на язык образов);
- г) предмет познания индивидуален (субъект неизбежно участвует в исследуемом процессе).

24. Химику при изучении химических свойств железа неважно, что из него изготовлено. При этом используется метод:

- а) индукции;
- б) абстрагирования;
- в) дедукции;
- г) моделирования.

25. Математика – это наука:

- а) междисциплинарная;
- б) естественная;
- в) гуманитарная;
- г) о количественных отношениях действительности.

26. Одной из главных особенностей науки является:

- а) зависимость от личности исследователя;
- б) подчиненность религиозным догмам;
- в) фрагментарность;
- г) объективность.

27. Возможность многократной проверки полученных результатов свидетельствует о (-об) ___ научного знания:

- а) достоверности;
- б) объективности;
- в) универсальности;
- г) системности.

28. Примером интеграции естественных наук является:

- а) генетика;
- б) геофизика;
- в) биохимия;
- г) минералогия.

29. Метод получения эмпирического знания, при котором главное – не вносить при исследовании какие-либо изменения в изучаемую реальность:

- а) эксперимент;
- б) наблюдение;
- в) измерение.

30. Метод эмпирического познания, при котором изучаемое явление ставится в особые, специфические и варьируемые условия:

- а) эксперимент;
- б) наблюдение;
- в) измерение.

31. Впервые стал широко применять мысленные эксперименты в ходе построения теории:

- а) И. Ньютон;
- б) Г. Галилей;
- в) Р. Декарт;
- г) А. Эйнштейн.

32. Структурный уровень науки, на котором знания являются результатом непосредственного контакта с «живой» реальностью при наблюдении или эксперименте:

- а) эмпирический;
- б) теоретический;
- в) философский.

33. Научные теории, оперирующие наиболее абстрактными идеальными объектами:

- а) фундаментальные;
- б) теории физических явлений;
- в) общенаучные.

34. Эмпирическое знание:

- а) является ненаучным знанием;
- б) основано на интуиции;
- в) связано с измерениями;
- г) базируется на эксперименте.

35. Теоретические методы получения знаний:

- а) индукция;
- б) абстрагирование;
- в) наблюдение;
- г) измерение.

36. *Эмпирические методы получения знаний:*

- а) эксперимент;
- б) наблюдение;
- в) измерение;
- г) абстрагирование.

37. *Теоретический метод получения знаний был развит в работах:*

- а) Р. Декарта;
- б) И. Кеплера;
- в) М. Ломоносова;
- г) П. Лапласа.

38. *Рациональный (теоретический) метод базируется:*

- а) на системе постулатов;
- б) точных измерениях;
- в) интуиции;
- г) аксиомах;
- д) использовании математического аппарата.

39. *Результат исследования эмпирического уровня:*

- а) эмпирическое обобщение;
- б) гипотеза;
- в) теория;
- г) эксперимент.

40. *Результат исследования теоретического уровня:*

- а) эмпирическое обобщение;
- б) гипотеза;
- в) теория;
- г) эксперимент.

41. *Теоретические основы эмпиризма заложил:*

- а) Ф. Бэкон;
- б) И. Ньютон;
- в) Г. Галилей;
- г) И. Кеплер.

42. *Метод естественно-научного познания, использующий все более сложные приборы или технические системы, повышающие познавательные способности субъекта:*

- а) эксперимент;
- б) дедукция;
- в) индукция;
- г) идеализация.

43. Метод сравнения объектов по каким-либо сходным свойствам или сторонам:

- а) наблюдение;
- б) описание;
- в) эксперимент;
- г) измерение.

44. Метод, основанный на расчленении целостного предмета на составные части с целью их всестороннего изучения, называется:

- а) анализ;
- б) синтез;
- в) классификация;
- г) абстрагирование.

45. Идеальная планетарная модель атома Э. Резерфорда, напоминающая Солнечную систему, относится к моделированию:

- а) предметному;
- б) мысленному;
- в) знаковому (символическому);
- г) компьютерному.

46. В классическом естествознании Нового времени ведущим методом науки считался:

- а) анализ;
- б) моделирование;
- в) абстрагирование;
- г) идеализация.

47. Предположения о свойствах еще неоткрытых химических элементов, исходя из их положения в таблице Д.И.Менделеева, высказывались благодаря методу:

- а) аналогии;
- б) анализа;
- в) эксперимента;
- г) наблюдения.

48. Отправное исходное положение какой-либо теории, в пределах которой оно принимается без доказательств, называется:

- а) умозаключением;
- б) теоремой;
- в) аксиомой;
- г) гипотезой.

49. Исторически первой физической наукой, долгое время служившей образцом для всех естественных наук, являлась:

- а) механика;
- б) электроника;
- в) оптика;
- г) термодинамика.

50. Научная революция – это:

- а) бунт научных работников против условий и оплаты труда;
- б) глубинные преобразования способов познания;
- в) коренная перестройка промышленного производства;
- г) преобразование государственных и административных структур.

51. Не входит в структуру научно-исследовательских программ И. Лакотоса:

- а) «жесткое ядро»;
- б) «негативная эвристика»;
- в) «позитивная эвристика»;
- г) «рациональное ядро».

52. Древнегреческие натурфилософы:

- а) развили методiku наблюдений явлений природы;
- б) разработали экспериментальный способ получения знаний;
- в) разработали систему доказательств – логику;
- г) использовали рациональный (теоретический) способ получения знаний

53. Отрицал преемственность в истории развития науки:

- а) П. Фейерабенд;
- б) А. Койре;
- в) Т. Кун;
- г) И. Лакатос.

54. Для зрелого периода развития конкретных наук и для современной науки в целом характерен такой этап развития науки, как:

- а) натурфилософский;
- б) аналитический;
- в) синтетический;
- г) правильный ответ отсутствует.

55. Развитие науки представляет собой смену исследовательских программ, – утверждал:

- а) П. Фейерабенд;
- б) А. Койре;
- в) Т. Кун;
- г) И. Лакатос.

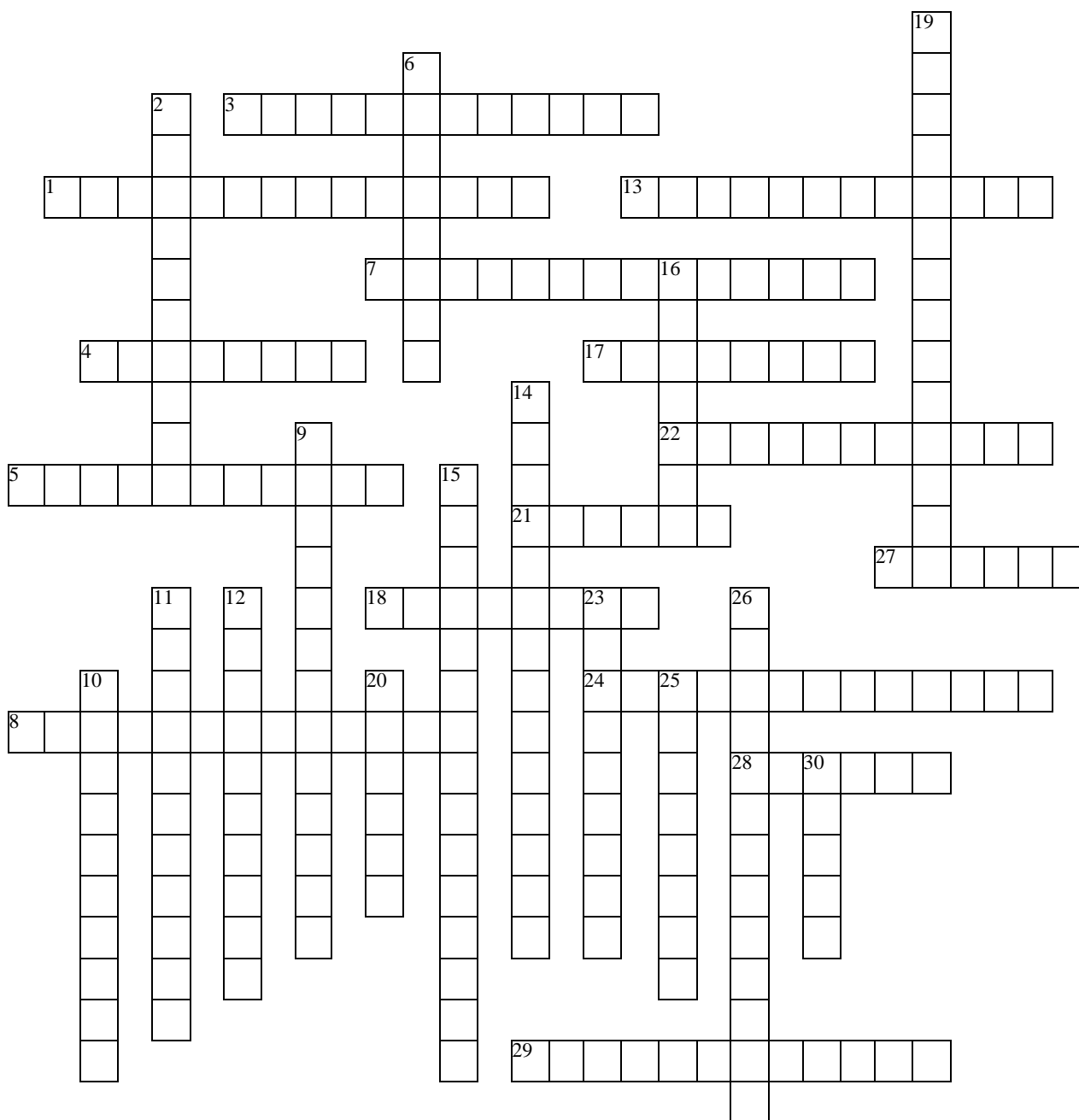
56. Процессы дифференциации науки, приведшие к образованию новых, самостоятельных разделов внутри физики, химии, биологии, особенно бурно шли:

- а) в конце XVIII века;
- б) конце XVI века;
- в) конце XIX века;
- г) начале XVII века.

57. Выберите верный принцип этики научных исследований:

- а) прошлые заслуги всегда принимаются во внимание;
- б) на научные открытия не существует права собственности, они являются достоянием всего человечества;
- в) уже принятые научным сообществом идеи не критикуют;
- г) на научные открытия существует право собственности, ученый может монопольно распоряжаться ими.

Кроссворд



По горизонтали:

1. Черта науки, определяющая разумность и осмысленность полученных знаний на основе процедур и законов логики.

3. Культура, включающая орудия труда, активную и пассивную технику, физическую культуру индивида и населения, благосостояние человека и общества и т.д.

4. Метод теоретического исследования, когда вывод о некотором элементе множества делается на основании знания общих свойств всего множества.

5. Метод эмпирического исследования, предполагающий активное, целенаправленное и строго контролируемое воздействие исследователя на изучаемый объект для выявления и изучения тех или иных его сторон, свойств, связей.

7. Всеобщий метод познания действительности, рассматривающий явления без учета их взаимосвязи и изменений во времени.

8. Процедура непосредственного выведения некоторого высказывания из одного или нескольких высказываний.

13. Уровень познания, характеризующийся непосредственным исследованием реально существующих, чувственно воспринимаемых объектов.

17. Система средств человеческой деятельности, благодаря которой программируется, реализуется, стимулируется активность индивида, групп, человечества в их взаимодействии с природой и между собой.

18. Метод теоретического познания, основывающийся на формально-логическом умозаключении, когда на основании знания части предметов класса делается вывод о классе в целом.

21. Наука о законах и операциях правильного мышления.

22. Установление истинности научных утверждений посредством их опытной проверки.

24. Метод познания, состоящий в создании и исследовании модели изучаемого объекта (оригинала).

27. Система обобщенного достоверного знания о том или ином фрагменте действительности, которая описывает, объясняет и предсказывает функционирование определенной совокупности составляющих его объектов.

28. Метод познания, содержащий совокупность приемов и закономерностей соединения отдельных частей предмета в единое целое.

29. Метод теоретического познания с использованием специальной символики, позволяющей отвлечься от изучения реальных объектов, содержания описывающих их теоретических положений и оперировать вместо этого некоторым множеством символов (знаков).

По вертикали:

2. Науки, знания, имеющие выраженную практическую ориентацию; они амбивалентны, то есть ценностно ориентированы.

6. Предположение или догадка, выдвигаемая с целью объяснения какого-либо явления.

9. Уровень познания действительности, на котором происходит раскрытие наиболее глубоких, существенных сторон, связей, закономерностей, присущих изучаемым объектам и явлениям.

10. Культура, включающая этикет, профессиональную, правовую, религиозную, нравственную, экономическую и другие разновидности нормативной деятельности.

11. Метод теоретического познания, мысленное внесение определенных изменений в изучаемый объект в соответствии с целями исследований, например исключение каких-либо свойств.

12. Метод эмпирического познания, позволяющий получить некоторую первичную информацию об объектах окружающей действительности без какого-либо вмешательства.

14. Всеобщий метод познания действительности в ее целостности, развитии и свойственных ей противоречиях.

15. Науки, знания о наиболее глубоких свойствах объективной реальности, не имеющие выраженной практической направленности.

16. Основное звено связи всех наук.

19. Совокупность знаний о природных объектах, явлениях и процессах.

20. Метод познания, содержащий и объясняющий приемы и закономерности расчленения объекта исследования на составные его части.

23. Метод эмпирического познания, определение количественных значений тех или иных свойств, сторон изучаемого объекта, явления с помощью специальных технических устройств.

25. Культура, включающая мораль, право, мировоззрение, идеологию, искусство, науку и др.

26. Принцип (критерий) распознаваемости научного знания, научной истины.

30. Особая сфера деятельности людей, главной целью которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о всех сторонах и областях действительности.

Темы для самостоятельного изучения

1. В.И. Вернадский о соотношении науки, философии и религии.
2. Принцип верификации научных теорий и проблема истинности.
3. Работа Т. Куна «Структура научных революций» и ее роль в методологии научного познания.

Тема 2 История естествознания

Можно выделить пять основных этапов развития естествознания: натурфилософия, классическое естествознание, синтетическая стадия, интегративно-дифференциальная стадия, информационно-биологическая стадия познания природы.

1. Естествознание Античности и Средневековья, «натурфилософия» (VI–IV вв. до нашей эры (н.э.) – XIII–XV вв. н.э.): сформировались общие представления об окружающем мире, как о чем-то целом; господство методов наблюдения, а не эксперимента, догадок, а не точно воспроизводимых выводов.

2. Стадия «классического естествознания» (XVI–XVII вв.):

- тенденция к непрерывной дифференциации наук;
- преобладание эмпирических знаний над теоретическими;
- опережающее, преимущественное исследование предметов природы по отношению к изучению процессов;
- классическое естествознание заговорило языком математики;
- природа рассматривалась неизменной, вне эволюции.

Доминирующей наукой этого периода стала классическая механика, утвердившая механическую картину мира.

3. «Синтетическая стадия» (XVIII–XIX вв.). Для нее характерно:

- начало воссоздания целостной картины природы на основе ранее познанных частных частей;
- на первый план выходит изучение процессов;
- создание универсальных теорий (например, периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, теория строения органических соединений Д.М.Бутлерова, открытие законов термодинамики, становление и развитие химической кинетики и др.);
- природа вновь рассматривается с точки зрения ее эволюции.

4. «Интегрально-дифференциальная стадия» (конец XIX – середина XX в.). Она характеризуется:

- обоснованием принципиальной целостности (интегральности) всего естествознания;
- усилением дифференциации наук и резким возрастанием объема эмпирических исследований;

- взаимным проникновением идей и методов различных наук; появлением «синтетических наук»;

- созданием универсальных теорий, выводящих все разнообразие природных явлений из одного или нескольких общетеоретических принципов,

5. Информациологическая стадия познания природы (60–70 гг. XX в. и по настоящее время). Возникли новые направления: синергетика, неравновесная термодинамика, генная инженерия, информатика, аналитическая психология и др. В науке появились новые объекты – открытые сложные системы, детерминистический хаос и др. Предметом исследования современного естествознания является весь мир в его внутренней сложности, многообразии и единстве, эволюционные процессы в живой и неживой природе.

Проблемы, которые решает современное естествознание, можно условно разделить на три группы – «триады»: материя + энергия + информация.

Основные концепции, связанные с понятием «материя»:

- концепция структурных уровней,
- самоорганизации,
- саморегуляции,
- эволюционизма.

Основные концепции, связанные с понятием «энергия»:

- концепция взаимопревращения различных видов энергии,
- «свободной» энергии Гиббса и проблема самопроизвольности и направленности протекания различных процессов,
- биоэнергетики и проблема трансформации энергии в живых организмах.

Основные концепции, связанные с понятием «информация»:

- концепция первичности информации,
- концепция генетической информации и проблемы генетики.

Вопросы и задания для обсуждения

1. Когда и при каких обстоятельствах возникает наука?
2. Какие научные дисциплины возникли в Древней Греции?
3. Что характерно для научного стиля мышления древних греков?
4. Почему в древнегреческой науке не получил широкого распространения эксперимент?

5. Приведите примеры, показывающие, что среди умозрительных выводов древней натурфилософии встречаются не только наивные и фантастические утверждения, но и гениальные идеи, намного опередившие свое время.

6. Что такое геоцентризм? Почему у конечного (имеющего границы) есть центр, а у бесконечности не может быть центра?

7. Назовите современные научные термины, имеющие арабское происхождение.

8. Роль алхимии и других эзотерических дисциплин в системе средневекового знания.

9. Чем отличается умозрительное истолкование природы натурфилософией от умозрения классического естествознания?

10. Каковы преимущества научного познания, вооруженного экспериментом?

11. Почему гравитация считается универсальной силой природы?

12. Чем отличается наука механика от механицизма?

13. Чем объясняется пренебрежительное отношение науки Нового времени к природе и наступательная, завоевательная деятельность человека по отношению к ней?

14. Проведите параллели между изменениями физической картины мира и общественными отношениями.

15. Изучите представления о строении Вселенной Клавдия Птолемея – основателя геоцентрической системы мира. Какие космические объекты в этой системе считались подвижными, а какие – неподвижными?

16. Изучите представления о строении Вселенной Николая Коперника – основателя гелиоцентрической системы мира. В чем заключаются отличия и сходства гелиоцентрической системы мира от геоцентрической? Сопоставьте эти сведения с современными знаниями о строении Солнечной системы. Заполните таблицу 7.

Таблица 7 – Отличия и сходства гелиоцентрической системы мира

Параметр сравнения	Геоцентрическая система	Гелиоцентрическая система
Центр Вселенной		
Последовательность расположения космических тел		
Способность к движению планет и звезд		
Орбиты движений космических тел		

17. Соотнесите имя ученого с его вкладом в физику.

Ученый	Вклад в физику
1. Аристотель	А. Обосновал гелиоцентрическую систему
2. Коперник	Б. Ввел термин «физика»
3. Ньютон	В. Открыл закон взаимодействия электрических зарядов
4. Кулон	Г. Открыл законы механики
5. Максвелл	Д. Сформулировал современные представления о строении атома
6. Бор	Е. Сформулировал теорию электромагнитного поля
7. Эйнштейн	Ж. Сформулировал современные представления о пространстве и времени

18. Соотнесите имя ученого с его вкладом в биологию.

Ученый	Вклад в биологию
1. Аристотель	А. Описал законы генетики
2. Гарвей	Б. Составил классификацию и систематизацию животных
3. Ламарк	В. Предложил первую эволюционную теорию
4. Дарвин	Г. Создал целостное эволюционное учение
5. Мендель	Д. Описал центры происхождения растений
6. Вавилов	Е. Первым изучил кровеносную систему

19. Заполните таблицу 8.

Таблица 8 – Концептуальные программы и основные концепции естествознания

Концептуальные программы естествознания	Основные положения
1	2
<i>Античная натурфилософия (с VI в. до н.э. до II в. н.э.)</i>	
Субстанциональная программа первоначал мира (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен, Гераклит, Эмпедокл, Платон, Аристотель)	
Математическая научная программа (Пифагор, Платон, Евклид)	
Корпускулярная (атомистическая) научная программа (Левкипп, Демокрит, Эпикур)	
Континуалистская научная программа (Анаксагор, Аристотель)	
Геоцентрическая картина мира (Аристотель, К. Птолемей)	
<i>Естествознание Средневековья (до 2-й половины XVI в.)</i>	
Концептуальная программа схоластического антропоцентризма (Августин Блаженный Аврелий, Альберт Великий, Фома Аквинский)	
Концепция «любовного» (эмпирического) познания Природы (Альберт Великий, Фома Аквинский, Абу Наср аль-Фараби, Мухаммед аль-Батани, Ибн-Рушд, Ибн-Сина, Н. Неморарий, Р. Бэкон, Т. Брадвардин и др.)	
<i>Стадия «классического естествознания»</i>	
Гелиоцентрическая картина мира и концепция множественности миров (Н. Коперник, Джордано Бруно, Г. Галилей, И. Кеплер и др.)	
Становление механистической физической исследовательской программы и на ее основе классического естествознания (Г. Галилей, И. Ньютон, Г. Лейбниц, Р. Гук, Б. Паскаль и др.)	
Концепции гравитационного и электрического взаимодействия (И. Ньютон, Г. Кавендиш, Ш. Кулон)	
Концепция химического элемента и становление учения о составе химических соединений. Закон сохранения массы при химических реакциях (Р. Бойль, М.В. Ломоносов, А. Лавуазье)	
Концепция бинарной биологической номенклатуры в терминах рода и вида (К. Линней)	

Продолжение табл. 8

1	2
Концептуальная научная программа аналитической и «небесной» механики (Д. Бернулли, Ж. Лагранж, П. Лаплас, У. Гамильтон и др.)	
<i>Синтетическая стадия</i>	
О составе химических соединений на основе концепции атомно-молекулярного строения вещества. Химический атомизм (Дж. Дальтон, Й. Берцелиус, Ж. Пруст, А. Авогадро и др.)	
Концептуальная программа взаимодействия природных катастроф и геологического эволюционизма (Ж. Кювье, Ч. Лайель)	
Концептуальная научная программа биологической эволюции особей (организмов) и их видов (Ч. Дарвин, Ж. Ламарк)	
<i>Становление парадигмы эволюции Ч. Дарвина</i>	
<i>Становление структурной химии (Й. Берцелиус, Ш. Жерар, Ф. Кекуле, А.М. Бутлеров, Я. Вант-Гофф)</i>	
Концепция клеточного строения организмов и растений (М. Шлейден, Т. Шванн)	
Концептуальная научная программа равновесной термодинамики (Ю.Р. Майер, Д. Джоуль, Г. Гельмгольц, Н. Карно, Р. Клаузиус, У. Томсон, Л. Больцман)	
Периодический закон химических элементов (Д.И. Менделеев)	
<i>Интегрально-дифференциальная стадия</i>	
Континуальная (полевая) концепция классической электродинамики (М. Фарадей, Д. Максвелл, Г. Герц, Х. Лоренц и др.)	
Концепция рентгеноструктурного анализа вещества (В. Рентген, П. Дебай, М. Лауэ и др.)	
Концепция естественной и искусственной радиоактивности (А. Беккерель, П. Кюри, М. Склодовская-Кюри, Э. Резерфорд, Ф. и И. Жолио-Кюри)	
Концепция планетарной модели атома (Д. Томсон, Э. Резерфорд). Становление релятивистской исследовательской физической программы в рамках специальной теории относительности (А. Пуанкаре, А. Эйнштейн)	
Квантовая теория атома (Н. Бор)	
<i>Интегрально-дифференциальная стадия</i>	
Общая теория относительности (А. Эйнштейн)	

Продолжение табл. 8

1	2
Концепция корпускулярно-волнового дуализма материи (М. Планк, Луи де Бройль, К. Дэвиссон, Дж. Томсон)	
Квантово-полевая физическая концепция (В. Гейзенберг, Э. Шредингер, П. Дирак, Н. Бор, М. Борн, Р. Фейнман, М. Гелл-Манн и др.)	
Протонно-нейтронная модель ядра атома (Д. Иваненко, В. Гейзенберг, И. Тамм, Я. Френкель, Н. Бор, М. Гепперт-Майер и др.)	
Концепция цепных ядерных и термоядерных реакций (О. Ган, Ф. Штрассман, Э. Ферми, Х. Бете, И. Тамм и др.)	
Единая теория поля на основе объединения фундаментальных взаимодействий: гравитационного, электромагнитного, слабого и сильного (А. Эйнштейн, В. Паули, Р. Фейнман, М. Гелл-Манн, А. Салам, С. Вайнберг, Ш. Глэшоу, М. Грин, Дж. Шварц, Д. Гросс и др.)	
Космологическая теория Большого взрыва (А. Эйнштейн, А.А. Фридман, Ж. Леметр, Э. Хаббл, Г.А. Гамов, С. Хокинг и др.)	
Электронная теория химических связей и развитие на ее основе структурной химии и физики твердого тела (И. Ленгмюр, Л. Полинг, В. Паули, Р. Херцберг, Л. Бриллюэн, Э. Ферми, Д. Хартри, В. Фок и др.)	
Физико-химическая концепция химических процессов (К. Кирхгоф, А. Ле-Шателье, Я. Вант-Гофф, С. Аррениус, В. Оствальд, Н.Н. Семенов, Дж. Полани и др.)	
Эволюционная химия (И. Пригожин, Дж. Сампер, А.П. Руденко и др.)	
Генетическая концептуальная программа и ее синтез с молекулярной и теоретической биологией (Г. Мендель, Х. Де Фриз, К. Корренс, Э. Чермак, Н.К. Кольцов, Т. Морган, С.С. Четвериков, Ф. Крик, Дж.Д. Уотсон, М.У. Ниренберг, Х.Г. Корана и др.)	
Синтетическая теория эволюции в биологии (С.С. Четвериков, Р. Фишер, Н.И. Вавилов, И.И. Шмальгаузен, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Э. Майер, Д. Хаксли, Д. Симпсон, Ф.Г. Добжанский и др.)	
Концепция биосферы и ноосферы (Э. Зюсс, Э. Леруа, П. Тейяр-де-Шарден, В. Вернадский)	
Козэволюционная синергетическая парадигма (Г. Хакен, И. Пригожин, Н. Н. Моисеев и др.)	
Глобальная экологическая стратегия	

1	2
Международная исследовательская программа «Геном человека»	
<i>Информациологическая стадия</i>	
Концепция конвергенции естественных, социально-экономических, социально-гуманитарных, коммуникативных, технологических наук	
Развитие современной эволюционной картины мира	

Тестовые задания

1. Наука возникла:

- а) в каменном веке, когда человек стал накапливать и передавать другим знания о мире;
- б) примерно в VI веке до н.э. в Древней Греции;
- в) в период позднего Средневековья;
- г) в XVI – XVII веках.

2. Первая форма существования естествознания называлась:

- а) натурфилософия;
- б) метафизика;
- в) алхимия;
- г) астрология.

3. Первая попытка в европейской науке дать общекосмологическую картину мира принадлежала:

- а) Анаксимандру;
- б) Аристотелю;
- в) Птолемею;
- г) Фалесу Милетскому.

4. Земля пребывает в мировом пространстве, ни на что не опираясь, – утверждал:

- а) Анаксимандр;
- б) Аристотель;
- в) Птолемей;
- г) Фалес Милетский.

5. Впервые идея о единой материальной основе окружающего нас мира была выдвинута:

- а) древнегреческими философами Милетской школы;
- б) древнегреческими философами Элейской школы;
- в) древнеиндийскими мудрецами;
- г) древнекитайскими мудрецами.

6. Идея о мифическом первоэlemente под названием «апейрон» принадлежит:

- а) Фалесу;
- б) Анаксимену;
- в) Пифагору.
- г) Анаксимандру.

7. Впервые в античной мысли в основу всего сущего было положено число:

- а) в апориях Зенона;
- б) учении Пифагора;
- в) «Физике» Аристотеля;
- г) «Истории» Геродота.

8. В пифагорейском учении теория чисел лежала в основе исследований:

- а) по физике и химии;
- б) музыке и астрономии;
- в) механике и космологии;
- г) географии и медицины.

9. Основной труд Евклида:

- а) «Альмагест»;
- б) «Математика»;
- в) «Метафизика»;
- г) «Начала».

10. «Атом» в переводе с греческого означает:

- а) твердый;
- б) неделимый;
- в) гладкий;
- г) движущийся.

11. *«Не существует ничего, кроме атомов и чистого пространства (пустоты)», – писал:*

- а) Платон;
- б) Аристотель;
- в) Демокрит;
- г) Анаксогор.

12. *Мир в целом – это беспредельная пустота со множеством самостоятельных замкнутых миров-сфер, которые образовались в результате вихревого кругообразного столкновения атомов, – утверждал:*

- а) Платон;
- б) Демокрит;
- в) Аристотель;
- г) Аристарх Самосский.

13. *Идею жесткого детерминизма, всеобщей причинной обусловленности высказал:*

- а) Платон;
- б) Демокрит;
- в) Аристотель;
- г) Аристарх Самосский.

14. *Кроме «первой философии» и математики в своей классификации теоретических наук Аристотель выделил:*

- а) химию;
- б) астрономию;
- в) физику;
- г) биологию.

15. *В круг естественно-научных интересов Аристотеля входили:*

- а) биология;
- б) физика;
- в) астрономия;
- г) все вышеперечисленные дисциплины.

16. *Древнегреческие натурфилософы:*

- а) развили методiku наблюдений явлений природы;
- б) разработали экспериментальный способ получения знаний;

- в) разработали систему доказательств – логику;
- г) не использовали рациональный (теоретический) способ получения знаний.

17. В настоящее время:

- а) представления о взаимодействии основаны на концепции дальнего действия;
- б) представления о взаимодействии основаны на концепции ближнего действия;
- в) известно 10 типов фундаментальных физических взаимодействий;
- г) известно 5 типов фундаментальных физических взаимодействий.

18. Атомизм Левкиппа–Демокрита был основан на идее:

- а) все состоит из мельчайших неделимых и неизменных частиц атомов, которые беспорядочно двигаются в пустоте;
- б) в движении атомов присутствует принципиально неустранимый элемент случайности;
- в) при соединении атомов тела возникают, некоторое время существуют, а затем разрушаются, вновь рассыпаясь на атомы;
- г) все состоит из делимых и деформируемых молекул, которые плотно прилипают друг к другу, не оставляя места на пустоту.

19. Тезис о бесконечности Вселенной выдвинули:

- а) Джордано Бруно;
- б) Николай Коперник;
- в) Галилео Галилей;
- г) Декарт.

20. По Аристотелю, скорость тела изменяется прямо пропорционально действующей силе. Ошибочность этого положения механики Аристотеля впервые доказал:

- а) Галилей, открыв закон инерции;
- б) Евклид, сформулировав аксиоматический метод;
- в) Птолемей, описав движение планет на небесном своде;
- г) Архимед, впервые предложивший систему блоков.

21. *Континуальная программа античности была сформулирована:*

- а) Платоном;
- б) Демокритом;
- в) Аристотелем;
- г) Пифагором.

22. *Атомы не могут превышать известной величины, число их форм ограничено, они обладают тяжестью, – считал:*

- а) Левкипп;
- б) Демокрит;
- в) Аристотель;
- г) Эпикур.

23. *Изменение направления движения атомов может быть обусловлено причинами, содержащимися внутри них самих, – утверждал:*

- а) Левкипп;
- б) Демокрит;
- в) Аристотель;
- г) Эпикур.

24. *Периодизацию истории человечества на три эпохи в зависимости от материала, из которого изготавливались орудия труда (каменный, медный и железный), предложил:*

- а) Тит Лукреций Кар;
- б) Аней Сенека;
- в) Папп Александрийский;
- г) Диофант.

25. *В 1666 г. было сделано открытие – белый свет состоит из света различных цветов:*

- а) Р. Декартом;
- б) И. Ньютоном;
- в) Снеллиусом;
- г) Гюйгенсом.

26. *Корпускулярная концепция света была впервые выдвинута:*

- а) Декартом;

- б) Лейбницем;
- в) Гюйгенсом;
- г) Ньютоном.

27. Волновую теорию света предложил:

- а) Декарт;
- б) Ньютон;
- в) Гюйгенс;
- г) Лейбниц.

28. Три закона движения планет относительно Солнца сформулировал:

- а) Лаплас;
- б) Ньютон;
- в) Кеплер;
- г) Декарт.

29. Закон всемирного тяготения предложил:

- а) Ньютон;
- б) Галилей;
- в) Эйнштейн;
- г) Кеплер.

30. Расположите в хронологическом порядке астрономические картины мира:

- а) античная картина мира;
- б) геоцентрическая картина мира;
- в) гелиоцентрическая картина мира.

31. Концепция катастрофизма была предложена:

- а) Ч. Дарвином;
- б) Ж. Б. Ламарком;
- в) Ч. Лайелом;
- г) Ж. Кювье.

32. Явление самопроизвольного излучения урановой соли открыли:

- а) А. Беккерель;
- б) П. Кюри;
- в) М. Склодовская-Кюри;
- г) П. Кюри и М. Склодовская-Кюри.

33. Планетарную модель строения атома предложил:

- а) Н. Бор;
- б) Г. Гейгер;
- в) Э. Резерфорд;
- г) Дж. Томсон.

34. Недостатками гелиоцентрической картины мира Н. Коперника являлись утверждения:

- а) Земля является «рядовой планетой»;
- б) пространственная конечность мироздания (Вселенная заключена в твердую сферу неподвижных звезд);
- в) Солнце пребывает в центре Вселенной;
- г) Земля вращается вокруг собственной оси.

35. Автор закона неравномерного движения планет по эллиптическим орбитам:

- а) И. Кеплер;
- б) Р. Декарт;
- в) Г. Галилей;
- г) И. Ньютон.

36. К авторам закона сохранения и превращения энергии не относится:

- а) Ю. Р. Майер;
- б) Д. Джоуль;
- в) Г. Геймгольц;
- г) Ф. Велер.

37. Изменения в организме, возникшие под воздействием окружающей среды, передаются по наследству, – утверждал:

- а) Ж.Б. Ламарк;
- б) А.М. Бутлеров;
- в) Генрих Герц;
- г) Макс Планк.

38. Укажите базовую дисциплину естествознания XVII–XIX вв.:

- а) теория относительности;
- б) оптика;
- в) классическая механика;
- г) статика.

39. Ученый, первый предположивший, что испускание и поглощение электромагнитного излучения может происходить только дискретно, конечными порциями – квантами:

- а) Н. Бор;
- б) М. Планк;
- в) Э. Резерфорд;
- г) Дж. Томсон.

40. Лапласова формулировка механического детерминизма гласит:

а) ум, которому известны для какого-либо момента все силы природы и относительное расположение ее частей, обнял бы в одной формуле движения всех тел Вселенной; будущее, как и прошедшее, предстало бы перед его взором;

б) материя во всей Вселенной одна и та же, все воспринимаемые нами свойства ее исчерпываются способностью дробиться и двигаться. Движение, смотря по различию производимых им действий, называется то теплотой, то светом;

в) тяготение на самом деле существует, действует согласно изложенным нами законам и вполне достаточно для объяснения движения всех небесных тел и моря;

г) существуют такие системы отсчета, в которых тело, не подверженное воздействию со стороны других тел, движется прямолинейно и равномерно.

41. Принцип, сформулированный Гейзенбергом в 1927 г. и положенный в основу квантово-механического описания природы, называется:

- а) соотношение неопределенностей;
- б) принцип дополнительности;
- в) принцип эквивалентности;
- г) принцип тождественности.

42. Один из первых ученых, опровергший понятие «жизненной силы» организма – витализма:

- а) А. Майкельсон;
- б) А. М. Ампер;
- в) Р. Майер;
- г) А. Л. Лавуазье.

43. Физическая картина мира:

- а) занимает доминирующее положение в естественно-научной картине мира;
- б) является необязательной составляющей частью естественно-научной картины мира;
- в) является необходимой, но не определяющей частью общей картины мира;
- г) является наименее существенной частью общей картины мира.

44. Первой в истории наук физическая картина мира была:

- а) метафизическая;
- б) механистическая;
- в) электромагнитная;
- г) квантово-полевая.

45. Идею квантования энергии к теории строения атома применил:

- а) Н. Бор;
- б) Э. Резерфорд;
- в) Дж. Томсон;
- г) А. Эйнштейн.

46. Гипотезу о всеобщности корпускулярно-волнового дуализма выдвинул:

- а) Н. Бор;
- б) Луи де Бройль;
- в) В. Гейзенберг;
- г) Э. Шредингер.

47. Сущность корпускулярно-волнового дуализма:

- а) вещество и поле неразличимы;
- б) вещество и поле не имеют ничего общего;
- в) в одних явлениях материя проявляет волновые качества, в других – корпускулярные;
- г) волновые и корпускулярные свойства материи являются взаимодополняющими.

48. Вплоть до XX века в науке господствовало представление о невидимой субстанции, заполняющей мировое пространство:

- а) флогистоне;
- б) апейроне;
- в) физическом вакууме;
- г) мировом эфире.

49. Укажите правильную формулировку принципа дальнего действия:

- а) мгновенное действие тел друг на друга на любом расстоянии, без каких-либо посредствующих звеньев;
- б) мгновенное действие тел друг на друга на любом расстоянии за счет посредствующих звеньев;
- в) отсроченное по времени действие тел друг на друга на любом расстоянии, без каких-либо посредствующих звеньев;
- г) отсроченное по времени действие тел друг на друга на любом расстоянии за счет посредствующих звеньев.

50. Сведение любых процессов в мире к простым механистическим перемещениям называется:

- а) эволюционизм;
- б) редуccionизм;
- в) метафизичность;
- г) механистичность.

51. Признание объективности существования природы, управляемой естественными, объективными закономерностями, называется:

- а) эволюционизм;
- б) редуccionизм;
- в) метафизичность;
- г) механистичность.

52. Представление мира в качестве гигантского механизма, четко функционирующего на основе вечных и неизменных законов механики, называется:

- а) эволюционизм;
- б) редуccionизм;
- в) метафизичность;
- г) механистичность.

53. Отказ от признания качественной специфики жизни и живого (в химии и биологии) связан с такими чертами классической науки, как:

- а) механистичность и метафизичность;
- б) натурализм и механистичность;
- в) натурализм и метафизичность;
- г) натурализм и редукционизм.

54. Согласно концепции пространства и времени древнегреческих атомистов:

- а) без материи нет и времени;
- б) пространство – не самостоятельная сущность, а форма существования материальных объектов;
- в) в действительности существует только пустота – «чистое» пространство и атомы;
- г) пространство само по себе не представляет абсолютной реальности.

55. В современной картине мира признается существование природы в рамках универсального процесса развития структур Вселенной, начатого в момент ее рождения. Это положение называется:

- а) самоуправлением;
- б) эволюционизмом;
- в) самоорганизацией;
- г) саморазвитием.

56. Леонардо да Винчи, Николай Коперник, Галилео Галилей, Иоганн Кеплер, Исаак Ньютон являются творцами _____ картины мира:

- а) электромагнитной;
- б) эволюционной;
- в) механической;
- г) квантово-полевой.

57. Континуальная модель реальности: материя – единое непрерывное поле с точечными силовыми зарядами и волновыми движениями в нем, сложилась в _____ картине мира:

- а) электромагнитной;
- б) современной эволюционной;

- в) механической;
- г) неклассической.

58. Установите соответствие между научной картиной мира и формой материи, представления о которой в ней возникли:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| а) механическая; | 1) физический вакуум; |
| б) современная. | 2) поле; |
| | 3) вещество. |

59. Свое развитие континуальная исследовательская программа античности получила:

- а) в разработке понятия физического поля;
- б) гелиоцентрической модели солнечной системы;
- в) представлении о квантах электромагнитного поля;
- г) формировании принципа близкодействия.

60. Континуальная исследовательская программа исходит из представлений Аристотеля о том, что:

- а) в природе нет пустоты, бесформенная материя занимает все пространство;
- б) материя непрерывно и бесконечно делима;
- в) Вселенная имеет форму шара, в центре которого находится Земля;
- г) движущее тело действует на движимое, не испытывая встречного воздействия с его стороны.

61. Движущей силой эволюции Ж.Б. Ламарк считал:

- а) борьбу за существование;
- б) естественный отбор;
- в) стремление организмов к совершенству;
- г) колебание численности особей в популяции.

62. Корпускулярные представления о материи возникли:

- а) в период становления квантовой механики;
- б) становления классической механики;
- в) Античности;
- г) Средних веков.

63. Представления о материи как мельчайших, бесструктурных, неделимых атомах, двигающихся в пустоте, свойственны:

- а) античным мыслителям;
- б) современным ученым;
- в) неклассической картине мира;
- г) электромагнитной картине мира.

64. Весь материальный мир состоит из непрерывной субстанции, которая находится в постоянном движении; объекты природы существуют вечно и проявляются в различных формах этой субстанции. Эти положения были сформулированы:

- а) в механической картине мира;
- б) аристотелевской научной программе;
- в) атомистической программе Левкиппа–Демокрита;
- г) современном естествознании.

65. Вещество не заполняет целиком занимаемое пространство, оно состоит из отдельных находящихся на некотором расстоянии друг от друга частиц. В этом состоит суть идеи:

- а) виртуальности;
- б) непрерывности;
- в) дискретности;
- г) континуальности.

66. Выражение Аристотеля «Природа не терпит пустоты» исходно означает, что:

- а) познание природы требует вдумчивого отношения;
- б) материя стремится равномерно распределиться в пространстве;
- в) пустого пространства не существует;
- г) человек призван познавать природу, заполняя пустоты незнания.

67. Этическую неприемлемость концепции детерминированного движения атомов античный философ Эпикур выразил словами:

- а) «...истинно только то, что мы наблюдаем чувствами или воспринимаем умом посредством постижения»;
- б) «...лучше уж следовать мифу о богах, чем быть рабом физиков; миф дает надежду умиловить богов, а судьба заключает в себе неумолимую необходимость»;
- в) «...смерть не имеет к нам никакого отношения, так как, когда мы существуем, смерть еще не существует, а когда смерть присутствует, тогда мы не существуем»;

г) «...и времени нет самого по себе, но предметы сами ведут к ощущению того, что в веках совершилось».

68. Последующее развитие атомистической исследовательской программы, основанное на античных представлениях о движении атомов в пустоте, можно иллюстрировать следующими примерами:

а) в электродинамике Фарадея и Максвелла электрическое и магнитное поля создаются точечными зарядами и распространяются в пустоте;

б) согласно современной космологии, вещество во Вселенной собрано в компактные тела, движущиеся в космическом вакууме;

в) Ньютон построил классическую механику, в которой рассматривается закономерное перемещение материальной точки по своей траектории;

г) химик Р. Бойль представлял корпускулы, из которых состоит вещество, как мельчайшие инструменты, которыми Бог приводит в движение весь мир, словно огромные часы.

69. Укажите правильное утверждение, касающееся взглядов Аристотеля на природу движения:

а) движение – результат взаимодействия движущего и движимого;

б) существует «насильственное движение», которое обусловлено стремлением тела к «естественному месту»;

в) существует единственная форма движения – механическая;

г) причиной любого движения является гравитация.

70. Согласно натурфилософской картине мира Аристотеля:

а) движение по инерции не требует движущей силы;

б) пространство и время существуют только с материей;

в) Вселенная имеет форму куба;

г) все тела состоят из молекул.

71. Представление о полевой форме материи как новой реальности возникли:

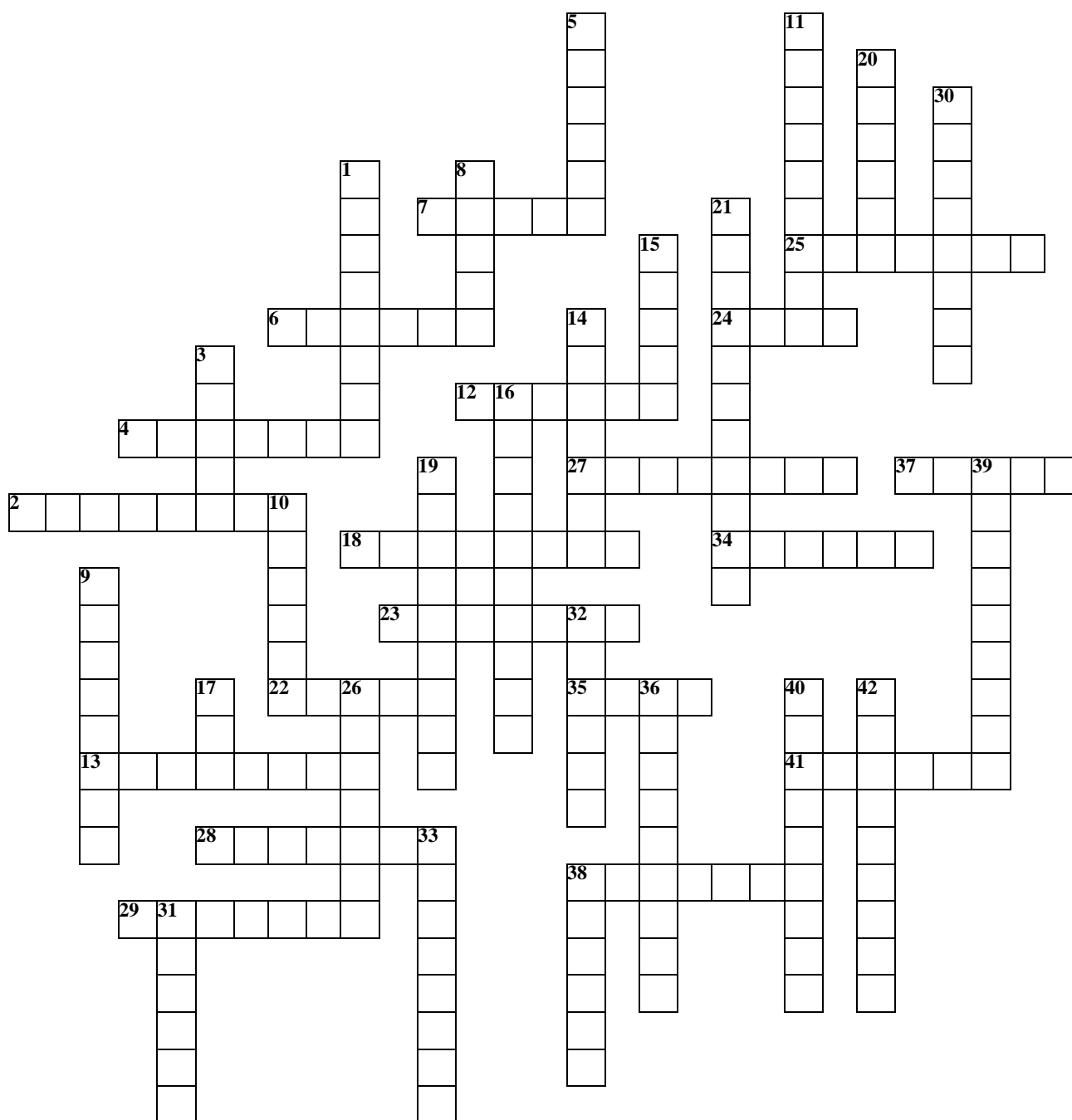
а) в период становления классической механики;

б) период разработки электромагнитной теории;

в) начале XX века с развитием квантовой физики;

г) IV веке до нашей эры, в Древней Греции.

Кроссворд



По горизонтали:

2. Грек, полагавший, что все в мире состоит из сочетаний четырех элементов: земли, воды, воздуха и огня; эти элементы – корни всех вещей.

4. Азиатский ученый и государственный деятель, в своей работе «Новые астрономические таблицы» изложивший теоретические основы астрономии.

6. Автор труда «Происхождение видов путем естественного отбора» (1859).

7. Один из первооткрывателей закона сохранения и превращения энергии.

12. К его пророческим научным идеям, намного опередившим свое время, следует отнести понятия гравитационного коллапса и черной дыры.

13. Доказательства существования невидимых и неделимых «телец» (атомов) он видел в существовании запахов, в явлении испарения влаги и т.д.

18. Главный создатель специальной теории относительности.

22. Французский зоолог, автор теории катастроф.

23. В 1895 году обнаружил лучи, получившие впоследствии название рентгеновских.

24. Автор «небулярной» теории.

25. Основоположник учения о наследственности, открыл закономерности наследования моногенных признаков.

27. Основатель современной химии.

28. Один из известнейших математиков и механиков Античности; решил ряд задач по вычислению площадей поверхностей и объемов, определил значение числа π , ввел понятие центра тяжести, дал математический вывод законов рычага и др.

29. Автор клеточной теории, установивший, что все растения состоят из клеток.

34. Один из первооткрывателей закона сохранения и превращения энергии.

35. Французские физики, открывшие в 1898 году новые элементы – полоний и радий, а вслед за ними новое свойство – радиоактивность.

37. На основе трудов немецкого ботаника, в которых описана роль ядра в растительной клетке, разработал собственные принципы клеточного строения и развития живых организмов.

38. Предложил негеоцентрическую картину мира.

41. Открыл законы движения планет.

По вертикали:

1. В книге «Об обращении небесных сфер» (1543) сформулировал гелиоцентрическую картину мира.

3. Сторонник учения Коперника, отрицавший наличие центра Вселенной вообще и признание бесконечности Вселенной.

5. Древнегреческий ученый, поддерживающий теорию, согласно которой мир состоит из атомов и пустоты, а все существующее во

Вселенной возникает в результате соединения атомов в различных комбинациях без божественного начала земной жизни.

8. Впервые описал строение глаза.

9. «Нельзя в ту же реку войти дважды», – считал этот древнегреческий ученый, поскольку сравнивал жизненный процесс с водным потоком.

10. Французский естествоиспытатель, впервые попытавшийся построить целостную концепцию эволюции живого мира.

11. Согласно его мировоззрению, мир возникает из «беспредельного» воздуха, и все многообразие вещей есть воздух в различных своих состояниях.

14. Считал, что книга природы «написана на языке математики» и что «невозможна настоящая философия без геометрии»; ввел технический эксперимент (опыт) как метод исследования и использовал мысленный эксперимент как развитие технического.

15. Этот древнегреческий философ полагал, что вода является началом всего сущего.

16. Автор геоцентрического космологического учения.

17. В 1913 году этот датский физик предложил квантовую модель атома.

19. Автор труда «Основы химии» (1868–1871), открыл один из фундаментальных законов природы – периодический закон химических элементов.

20. Сформулировал три закона движения, которые легли в основу механики как науки (закон инерции, закон ускорения и закон равного противодействия).

21. Ученый, считавший, что источником происхождения всего сущего является некое бесконечное, «нестареющее» божественное начало – апейрон, которому присуще непрерывное движение.

26. Исследователь на основе экспериментов по укорачиванию мышинных хвостов сделал вывод, что приобретенные признаки не передаются по наследству.

30. Автор «Математической системы», дошедшей до нас в арабском переводе под названием «Альмагест».

31. В труде «Основы геологии» показал, что все изменения, которые произошли в течение геологической теории, происходили под влиянием тех же факторов, которые действуют и в настоящее время.

32. Автор «Начал», а также многочисленных трудов по теории музыки, астрономии, оптике.

33. Грек, который считал, что атомы составляют материальную основу Вселенной; они бывают самой разнообразной формы – шарообразные, угловатые, крючкообразные, вогнутые, выпуклые и т.п.

36. Английский физик, предложил планетарную модель атома.

38. Создатель учения о том, что все компоненты Вселенной упорядочил Бог, а сам космос появился в результате акта божественного творения.

39. Движущей силой, обуславливающей соединение и разъединение «первоначал», считал ум, который представлял как тончайшее вещество.

40. Французский физик в 1896 году, исследуя загадочное почернение фотографической пластинки, оставшейся в ящике письменного стола рядом с кристаллами сульфата урана, случайно открыл радиоактивность.

42. Ученый античного времени, который считал, что медицина должна основываться не на умозрительных схемах и предположениях или фантазиях, а на скрупулезном, тщательном эмпирическом наблюдении и изучении больного, на накоплении и обобщении медицинского опыта.

Темы для самостоятельного изучения

1. Полевые структуры – континуальная концепция описания природы.

2. Единство корпускулярных и волновых свойств: корпускулярно-волновой дуализм.

3. Древнекитайское естествознание и даосизм.

4. Наука древних цивилизаций Египта и Месопотамии.

5. Знания древних цивилизаций Америки.

6. Традиционная наука Индии.

7. Современная физика и восточный мистицизм.

8. Естественно-научные взгляды на мир Леонардо да Винчи.

9. Естественно-научные представления в Древней Руси.

МОДУЛЬ 2 ПРИНЦИПЫ И ЗАКОНЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

Тема 3 Структурные уровни организации материи. Принципы и законы современной физики

В естественных науках выделяются три уровня строения материи.

- *Микромир – мир микрообъектов, пространственная размерность которых исчисляется от 10^{-16} до 10^{-8} см, а время жизни – от 10^{-24} секунд до бесконечности.*

- *Макромир – мир макрообъектов, размерность которых сопоставима с масштабами человеческого опыта: пространственные величины выражаются в миллиметрах, сантиметрах и километрах, а время – в секундах, минутах, часах, годах.*

- *Мегамир – расстояние измеряется световыми годами, парсеками, а время существования космических объектов – миллионами и миллиардами лет.*

И хотя на этих уровнях действуют свои специфические закономерности, микро-, макро- и мегамиры теснейшим образом взаимосвязаны.

Вопросы и задания для обсуждения

1. В чем заключается суть системного подхода к строению материи?
2. Выделите основные структурные уровни организации материи в микромире и раскройте их взаимосвязь.
3. Какое содержание вкладывается в понятие «элементарная частица» в современной физике? Дайте характеристику свойствам элементарных частиц.
4. Назовите основные группы истинно элементарных частиц.
5. Какие частицы называются кварками и почему они не существуют в свободном состоянии?
6. Кто и когда предсказал существование античастиц?
7. Что называется аннигиляцией элементарных частиц?
8. Из каких частиц состоит атомное ядро?
9. Какова структура атома с точки зрения современной физики?
10. Дайте общую характеристику физического взаимодействия.

11. Какими свойствами обладают фундаментальные физические взаимодействия: гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное?

12. В чем заключается принцип симметрии? Назовите основные виды симметрии в физике.

13. Как соотносятся принципы симметрии и законы сохранения физических величин?

14. В чем сущность принципа неопределенности? Устанавливает ли принцип неопределенности границу познаваемости мира?

15. Что такое принцип дополнительности?

16. В чем состоит статистический смысл понятия энтропии?

17. В чем заключается сущность невозможности создания вечного двигателя первого рода?

18. Что такое термодинамическое равновесие?

19. В каком случае достигается максимально возможное значение энтропии?

20. Установите соответствие между именем ученого, началом термодинамики и его сутью.

Ученый	Начало термодинамики	Суть закона
И. Р. Клаузиус	1. Первое начало	А. Если температура стремится к абсолютному нулю, изменение энтропии, связанное с любым превращением, также стремится к нулю
II. В. Нерст	2. Второе начало	Б. Всякое тело обладает внутренней энергией, причем она может уменьшиться, если тело совершает работу, и увеличиться, если ему сообщают теплоту
III. Ю. Майер, Дж. Джоуль, Г. Гельмгольц	3. Третье начало	В. Теплота не переходит самопроизвольно от холодного тела к более горячему

21. Какие представления о пространстве и времени существовали в доньютоновский период?

22. Как трактовал И. Ньютон время и пространство?

23. Какие представления о пространстве и времени стали определяющими в теории относительности А. Эйнштейна?

24. Что такое пространственно-временной континуум?

25. Раскройте особенности биологического, психологического и социального пространства и времени.

26. Заполните таблицу 9.

Таблица 9 – Сравнение представлений о пространстве и времени

Показатель	Классическая физика	СТО	ОТО
Пространство			
Время			

27. Заполните таблицу 10.

Таблица 10 – Основные следствия, вытекающие из постулатов теории относительности

Основные следствия	Сущность
Относительность одновременности	
Релятивистский эффект сокращения длины	
Релятивистский эффект замедления течения времени	
Релятивистский эффект сложения скоростей	
Закон взаимосвязи массы и скоростей	

28. Изучите характеристики элементарных частиц и принципы их классификации. Дайте определение элементарным частицам и охарактеризуйте их основные свойства, заполнив таблицу 11.

Таблица 11 – Классификация элементарных частиц

Показатель	Группы частиц	Характеристика	Примеры
По массе			
По электрическому заряду			
По спину			
По времени жизни			
По типу взаимодействия			

29. Изучите основные характеристики четырех фундаментальных взаимодействий. Заполните таблицу 12 и ответьте на следующие вопросы:

– Назовите основные характеристики гравитации. Дайте им определение.

- Почему до сих пор не обнаружены элементарные частицы гравитоны – материальные носители гравитации?
- Между какими частицами возможно гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное взаимодействие?
- Назовите общие черты электромагнитного и гравитационного взаимодействия.
- Назовите общие черты слабого и сильного взаимодействия.

Таблица 12 – Характеристики фундаментальных взаимодействий

Взаимодействие	Радиус действия	Константа	Частицы-переносчики взаимодействия	Проявления взаимодействия
Гравитационное				
Электромагнитное				
Слабое				
Сильное				

Тестовые задания

1. Установите соответствие между понятием и свойствами, которое ему приписываются в соответствующей научной (натур-философской) картине мира или научной теории:

- 1) абсолютное пространство;
- 2) мировой эфир;
- 3) пространственно-временной интервал между событиями.
 - а) независимость от положения и движения материальных тел;
 - б) независимость его величины от выбора системы отсчета;
 - в) легкость его непосредственного наблюдения;
 - г) вездесущность, разреженность и вместе с тем чрезвычайная жесткость.

2. В механической картине мира считалось, что:

- а) тела воздействуют друг на друга через пустоту на любые расстояния со скоростью, не превышающей скорость света;
- б) взаимодействие тел происходит посредством материального посредника – поля;
- в) взаимодействие тел происходит только при непосредственном контакте друг с другом;
- г) тела воздействуют друг на друга через пустоту на любые расстояния.

3. *Понятие абсолютного пространства у Ньютона означает пространство, которое:*

- а) изменяет свои характеристики в зависимости от движущейся материи;
- б) является конечным и имеет абсолютные характеристики;
- в) связано с материей в единое целое;
- г) не зависит от присутствующей в нем материи и протекающих процессов.

4. *«Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние». Это закон:*

- а) первый закон механики Ньютона;
- б) основной закон динамики;
- в) принцип относительности;
- г) закон всемирного тяготения.

5. *Впервые ввел в физику квантовые представления:*

- а) А. Эйнштейн;
- б) М. Планк;
- в) В. Гейзенберг;
- г) Э. Шредингер.

6. *Установите соответствие между научной картиной мира и принятыми в ней представлениями о материи:*

- 1) механическая научная картина мира;
- 2) электромагнитная научная картина мира;
- 3) квантово-полевая научная картина мира.

а) между веществом и физическим полем нет непреодолимой границы, кроме них существуют и другие формы материи;

б) материя имеет единственную форму – вещество, состоящее из дискретных корпускул (частиц);

в) материя существует либо в форме вещества с его дискретной структурой, либо как непрерывное, не имеющее определенных границ физическое поле;

г) материя существует в форме четырех стихий, смещение которых в различных пропорциях образует все разнообразие нашего мира.

7. Установите соответствие между естественно-научной картиной мира и принятыми в ней представлениями о пространстве и времени:

- 1) механическая картина мира;
- 2) неклассическая картина мира;
- 3) современная научная картина мира.

а) пространство и время представляют собой систему отношений между материальными телами, которая зависит от выбора системы отсчета;

б) пространство изотропно, но неоднородно: у Вселенной существует центр, от которого разбегаются галактики;

в) пустого пространства не существует; физический вакуум – материальный, активный элемент устройства Вселенной, наличие у которого энергии заставляет ее расширяться с ускорением;

г) пространство и время представляют собой некоторые субстанции, существующие сами по себе, вне какой-либо связи с материальными телами.

8. Представление о физическом поле, как о материальном агенте, осуществляющем передачу взаимодействий, характерно:

- а) для взглядов Аристотеля;
- б) механической научной картины мира;
- в) электромагнитной научной картины мира;
- г) современной научной картины мира.

9. Первый и второй законы классической (ньютоновской) механики утверждают, что (несколько ответов):

а) два тела действуют друг на друга с силой, равной по величине, но противоположной по направлению;

б) любые два тела в мире притягиваются друг к другу; сила притяжения пропорциональна массе каждого тела и обратно пропорциональна квадрату расстояний между ними;

в) в отсутствие внешних сил любое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения;

г) при действии на тело некоторой силы его скорость изменяется; скорость изменения скорости тела, то есть его ускорение, пропорциональна действующей на него силе и обратно пропорциональна массе тела.

10. Представление о том, что материя имеет исключительно дискретную структуру характерно (несколько ответов):

- а) для учений древнегреческих атомистов;
- б) электромагнитной научной картины мира;
- в) современной научной картины мира;
- г) механической научной картины мира.

11. Согласно натурфилософской картине мира, созданной Аристотелем в IV веке до н.э.:

- а) каждое действие встречает равное и противоположно направленное противодействие;
- б) Вселенная имеет форму шара, в центре которого покоится шарообразная Земля;
- в) любое движение есть изменение положения тела в пространстве с течением времени;
- г) все состоит из мельчайших неделимых частиц – атомов, движущихся в пустоте.

12. Вспышки молнии связаны с проявлением:

- а) гравитации;
- б) электромагнетизма;
- в) сильного взаимодействия;
- г) слабого взаимодействия.

13. Структура атомов определяется:

- а) гравитацией;
- б) электромагнетизмом;
- в) сильным взаимодействием;
- г) слабым взаимодействием.

14. Сильное взаимодействие испытывают:

- а) электроны;
- б) протоны;
- в) нейтрино;
- г) фотоны.

15. К лептонам не относится:

- а) электрон;
- б) нейтрино;

- в) мюон;
- г) кварк.

16. Странный, красивый, правдивый.... В мире элементарных частиц так характеризуются:

- а) заряды;
- б) массы;
- в) спины;
- г) ароматы.

17. У кварков аромат не бывает:

- а) белый;
- б) красный;
- в) синий;
- г) зеленый.

18. Для гравитации не является характерным:

- а) дальное действие;
- б) силы отталкивания;
- в) универсальность;
- г) малая интенсивность.

19. Электромагнетизм не определяет:

- а) трение;
- б) поверхностное натяжение жидкости;
- в) упругость;
- г) бета-распад.

20. Укажите верное утверждение:

а) радиус электромагнитного взаимодействия бесконечно велик, но оно несущественно в космических масштабах из-за взаимной компенсации электрических зарядов;

б) сильное ядерное взаимодействие наиболее существенно в макроскопических масштабах;

в) радиус слабого ядерного взаимодействия бесконечен, но оно несущественно в космических масштабах из-за взаимной компенсации своих зарядов;

г) радиус гравитационного взаимодействия бесконечно велик, но оно несущественно в космических масштабах из-за взаимной компенсации гравитационных зарядов.

21. Аннигиляция элементарных частиц – это:

- а) взаимоуничтожение частиц и античастиц;
- б) взаимосвязь кварков и лептонов;
- в) образование виртуальных частиц;
- г) образование квазистабильных частиц.

22. К свойствам пространства не относится:

- а) протяженность;
- б) необратимость;
- в) непрерывность;
- г) прерывность.

23. К свойствам времени не относится:

- а) длительность;
- б) необратимость;
- в) асимметрия.

24. Согласно теории относительности, движение материальной точки в пространственно-временном континууме проходит:

- а) прямолинейно;
- б) по геодезической кривой;
- в) равномерно;
- г) одномоментно.

25. Принцип возрастания энтропии:

- а) стремление любой системы к состоянию термодинамического равновесия;
- б) процесс перехода системы в более упорядоченное состояние;
- в) количество теплоты, сообщенное телу, идет на увеличение его внутренней энергии;
- г) численные значения физических величин увеличиваются с течением времени в любых процессах.

26. Принцип дополнительности сформулировал:

- а) Л. Больцман;
- б) Н. Бор;
- в) С. Вайнберг;
- г) В. Гейзенберг.

27. Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние:

- а) первый закон механики Ньютона;
- б) основной закон динамики;
- в) принцип относительности.

28. Система отсчета, в которой справедлив закон инерции: материальная точка, когда на нее не действуют никакие силы (или действуют силы взаимно уравновешенные), находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения:

- а) инерциальная;
- б) неинерциальная;
- в) релятивистская.

29. Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует:

- а) второй закон Ньютона;
- б) закон инерции;
- в) принцип относительности.

30. Преобразования координат движущихся точек и времени при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой в классической механике называются:

- а) преобразования Лоренца;
- б) преобразования Галилея;
- в) преобразования Ньютона.

31. Взаимодействие тел в физике, которое может осуществляться мгновенно непосредственно через пустое пространство, называется:

- а) близкодействие;
- б) далекодействие;
- в) сильное;
- г) гравитационное.

32. Взаимодействие физических тел посредством тех или иных полей, непрерывно распределенных в пространстве, называется:

- а) близкодействие;
- б) далекодействие;
- в) инерция,
- г) гравитация.

33. Явления, описываемые теорией относительности, называются:

- а) квантовые;
- б) релятивистские;
- в) субъядерные.

34. Предельная скорость передачи любых взаимодействий и сигналов из одной точки пространства в другую:

- а) существует;
- б) не существует.

35. Теория тяготения Ньютона со специальной теорией относительности:

- а) согласуется;
- б) не согласуется.

36. Тяготение на разные тела действует:

- а) одинаково;
- б) неодинаково.

37. Утверждение, согласно которому поле тяготения в небольшой области пространства и времени (в которой его можно считать однородным и постоянным во времени) по своему проявлению тождественно ускоренной системе отсчета, называется:

- а) принцип эквивалентности;
- б) относительности;
- в) инерции;
- г) тождественности.

38. Из общей теории относительности выводы, которые качественно отличаются от выводов ньютоновской теории тяготения:

- а) следуют;
- б) не следуют.

39. Физическая теория, установившая способ описания и законы движения микрочастиц (элементарных частиц, атомов, молекул, атомных ядер) и их систем, называется:

- а) квантовая механика;
- б) специальная теория относительности;
- в) общая теория относительности.

40. Квантовая механика для описания макроскопических объектов:

- а) применяется;
- б) не применяется.

41. Применение квантовой теории к гравитации показывает, что гравитационные волны можно рассматривать как поток квантов. Кванты гравитационного поля:

- а) фотоны;
- б) гравитоны;
- в) бозоны;
- г) лептоны.

42. Впервые ввел в физику квантовые представления:

- а) А. Эйнштейн;
- б) М. Планк;
- в) В. Гейзенберг;
- г) Э. Шредингер.

43. Квантом света называется:

- а) фотон;
- б) протон;
- в) мезон;
- г) тау-лептон.

44. Квантовая теория взаимодействующих электромагнитных полей и заряженных частиц называется:

- а) квантовая электродинамика;

- б) релятивистская квантовая теория;
- в) квантовая хромодинамика.

45. В зависимости от участия в тех или иных видах взаимодействия все изученные элементарные частицы, за исключением фотона, разбиваются на 2 основные группы:

- а) адроны и лептоны;
- б) мезоны и барионы;
- в) мезоны и адроны;
- г) барионы и лептоны.

46. Соотношение между классической и квантовой механикой определяется существованием следующей универсальной мировой постоянной:

- а) скорость света;
- б) постоянная Планка;
- в) постоянная тонкой структуры;
- г) постоянная Хаббла.

47. Если законы, характеризующие физическую систему, не меняются при определенных операциях (преобразованиях), то говорят об определенном свойстве этих законов. Это свойство физических законов называется:

- а) симметрия;
- б) относительность;
- в) эквивалентность;
- г) тождественность.

48. Законы, описывающие поведение элементарных частиц, свойствами симметрии:

- а) обладают;
- б) не обладают.

49. Принцип, сформулированный Гейзенбергом в 1927 г. и положенный в основу квантомеханического описания природы, называется:

- а) соотношение неопределенностей;
- б) принцип дополнительности;
- в) принцип эквивалентности;
- г) принцип тождественности.

50. Самое слабое из всех известных физических взаимодействий:

- а) электромагнитное;
- б) слабое;
- в) гравитационное.

51. Принцип соответствия впервые сформулировал:

- а) Н. Бор;
- б) В. Гейзенберг;
- в) П. Дирак.

52. Симметрии, выражающие свойства пространства и времени, относятся:

- а) к динамическим;
- б) геометрическим;
- в) внутренним.

53. Симметрия электрического заряда относится к симметриям:

- а) динамическим,
- б) статистическим;
- в) геометрическим;
- г) внутренним.

54. К геометрической асимметрии относится:

- а) неоднородность пространства и времени;
- б) различие между частицами и античастицами по электрическому, барионному, лептонному зарядам.

55. Чем точнее фиксирован импульс, тем большая неопределенность будет в значении координаты – это:

- а) соотношение неопределенностей;
- б) принцип неопределенности;
- в) принцип дополнительности.

56. Классическая механика Ньютона относится:

- а) к динамическим законам;
- б) статистическим законам;
- в) квантовым законам.

57. *Виды симметрии, существующие в физике:*

- а) качественные;
- б) количественные;
- в) геометрические;
- г) динамические.

58. *Теория относительности связала массу и энергию соотношением:*

- а) $E = mc^2$;
- б) $m = Ec^2$;
- в) $c = m^2E$;
- г) $E = mc$.

59. *Укажите положение, которое соответствует квантовой механике:*

- а) любые физические характеристики объектов в квантовой механике могут принимать непрерывный ряд чисел;
- б) квантовая механика является статистической теорией;
- в) в квантово-механических закономерностях существенна дискретность величин с размерностью действия;
- г) квантовая механика является динамической теорией.

60. *Установите соответствие между системой и типом взаимодействия, доминирующим в ней:*

- | | |
|----------------|----------------------|
| 1) атом; | а) гравитационное; |
| 2) ядро атома; | б) электромагнитное; |
| 3) галактика. | в) сильное. |

61. *Динамической теорией является:*

- а) молекулярно-кинетическая теория газов;
- б) статистическая теория неравновесных процессов;
- в) классическая электродинамика;
- г) квантовая электродинамика.

62. *Из специальной теории относительности следует, что с возрастанием скорости тела его...:*

- а) масса уменьшается, а линейный размер увеличивается;
- б) масса и линейный размер уменьшаются;
- в) масса и линейный размер увеличиваются;
- г) масса увеличивается, а линейный размер уменьшается.

63. В теории относительности Эйнштейна утверждается, что пространство и время:

- а) существуют независимо друг от друга;
- б) абсолютны;
- в) существует единая четырехмерная структура;
- г) относительны.

64. Следствием однородности времени является закон сохранения:

- а) массы;
- б) энергии;
- в) импульсов;
- г) заряда.

65. Укажите положение, относящееся к механической картине мира:

- а) передача взаимодействий описывается принципом близкодействия;
- б) законы микромира отличаются от законов макромира;
- в) построена на однозначных причинно-следственных связях;
- г) наблюдается господство континуальных представлений о материи.

66. Установите соответствие между свойствами (симметрией) пространства-времени и законами сохранения:

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| 1) однородность времени; | а) импульса; |
| 2) однородность пространства. | б) энергии. |

67. Асимметрия свойств и строения природного объекта может свидетельствовать:

- а) о его примитивности;
- б) имеет длительную эволюционную историю;
- в) весьма древний;
- г) способен двигаться с околосветовыми скоростями.

68. Однородность:

- а) одинаковость свойств во всех точках;
- б) одинаковость свойств во всех направлениях;
- в) неизменяемость свойств с течением времени;
- г) неизменяемость взглядов, несмотря ни на какие возражения.

69. Согласно теореме Нетер, каждая симметрия:

- а) влечет сохранение определенной физической величины;
- б) влечет несохранение определенной физической величины;
- в) является следствием сохранения определенной физической величины;
- г) является следствием несохранения определенной физической величины.

70. Архитектурным сооружениям свойственна симметрия:

- а) динамическая;
- б) калибровочная;
- в) геометрическая.

71. В истории естествознания известны два основных подхода к пониманию пространства и времени:

- а) субстанциональный и экзистенциальный;
- б) субстанциональный и реляционный;
- в) классический и квантовый;
- г) классический и релятивистский.

72. Закон сохранения:

- а) энергии вытекает из изотропности времени;
- б) энтропии вытекает из неизотропности времени;
- в) импульса вытекает из изотропности пространства;
- г) импульса вытекает из однородности времени.

73. Согласно принципу эквивалентности:

- а) масса и энергия физически полностью эквивалентны;
- б) все инерциальные системы отсчета полностью эквивалентны, среди выделенной или предпочтительной;
- в) пространство и время физически эквивалентны, так что образуют единое пространство-время;
- г) одновременность событий относительна.

74. Укажите правильное утверждение:

- а) вещество – одна из форм поля;
- б) поле – одна из форм вещества;
- в) вещество материально, поле нематериально;
- г) и вещество и поле материальны.

75. Статистическая теория – это теория:

- а) описывающая статистическое равновесие;
- б) позволяющая по заданному начальному состоянию системы однозначно установить значение характеризующих ее физических величин в заданный момент времени;
- в) позволяющая по заданному состоянию системы установить вероятность того или иного значения характеризующих систему физических величин в заданный момент.

76. Соотношение между динамическими и статистическими теориями:

- а) для каждой статистической теории существует динамическая теория, играющая роль ее приближения, справедливого, когда можно пренебречь флуктуациями;
- б) для каждой динамической теории существует статистическая теория, играющая роль ее приближения, которое облегчает расчеты;
- в) динамическая теория всегда описывает более широкий круг явлений, чем ее статистический аналог.

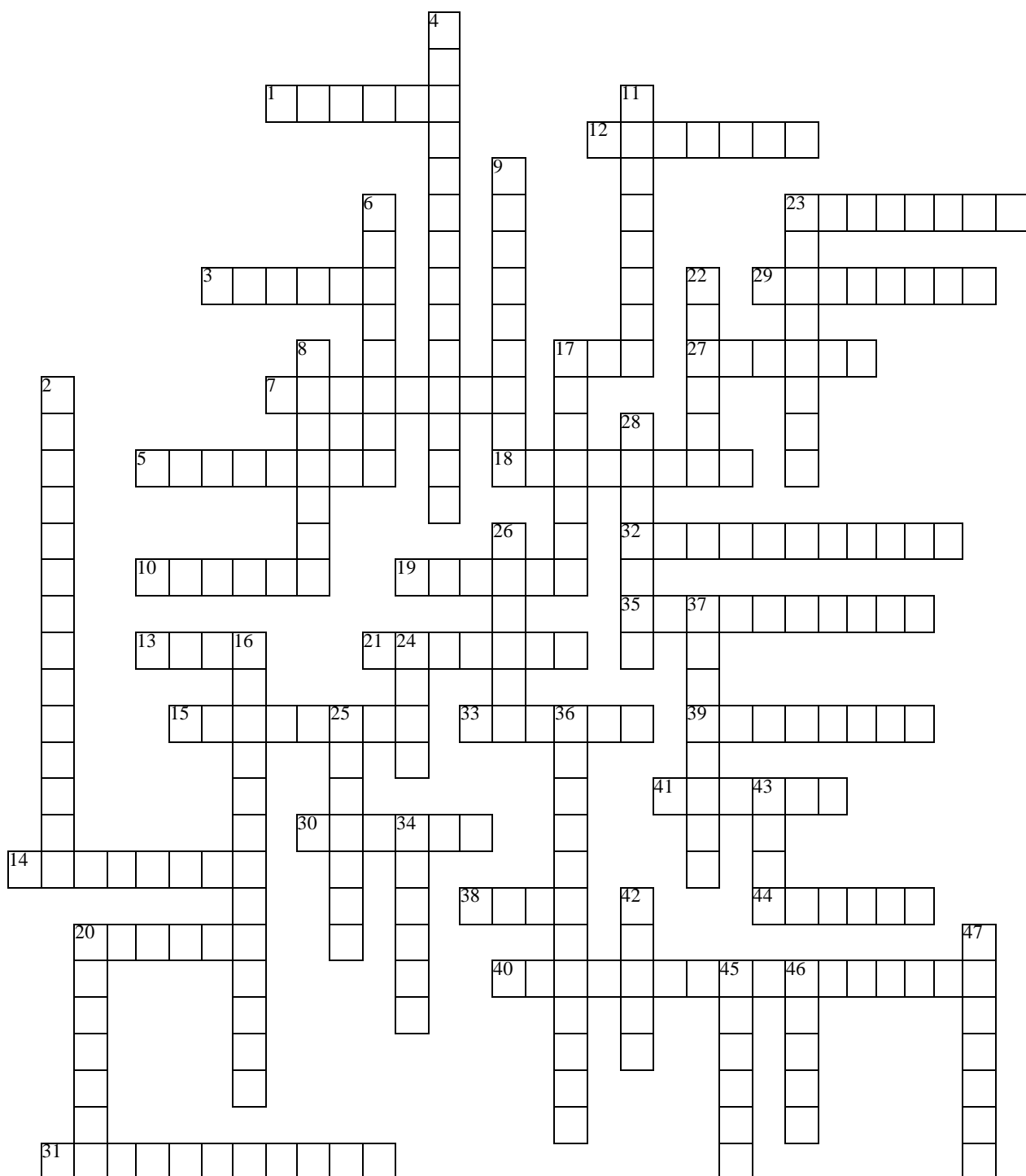
77. Квантовая механика дает вероятностное описание природы, потому что:

- а) не может учесть влияние некоторых скрытых параметров, определяющих поведение частиц;
- б) случайность и неопределенность объективно присущи природе;
- в) является неполной теорией;
- г) это упрощает вычисления.

78. Причины невозможности точного прогноза погоды:

- а) на погоду влияют непредсказуемые космические воздействия;
- б) человек своей деятельностью нарушил равновесие атмосферы;
- в) атмосфера – слишком сложная система, и мощности современных компьютеров не хватает, чтобы рассчитать ее поведение точно;
- г) атмосфера обладает хаотической динамикой, и последствия даже небольших ошибок в определении метеоданных быстро нарастают.

Кроссворд



По горизонтали:

1. Наука о простейших и вместе с тем наиболее общих законах природы, о материи, ее структуре и движении.
3. Частица, означающая с греческого «первый, первичный».
5. Предполагаемая частица-переносчик гравитационного взаимодействия.

7. Форма материи, доминирующая в Солнечной системе и в ближайших звездных системах и состоящая преимущественно из фермионов.

10. Частицы с целым спином: 1, 2...

12. Автор принципа близкодействия (XIX век).

13. Единая квантово-механическая система, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженной электронной оболочки.

14. Нейтральная фундаментальная частица с полуцелым спином, участвующая только в слабом и гравитационном взаимодействиях и относящаяся к классу лептонов.

15. Мир элементарных частиц, нуклонов, атомов.

17. Создатель первой квантовой теории атома; занимался изучением ядерных реакций и других аспектов квантовой механики.

18. Одно из универсальных свойств материи, означающее перемещение чего-либо в пространстве.

19. Главные «герои» теории Суперобъединения.

20. Взаимодействие, существующее только в микромире.

21. «Барионы» в переводе с греческого.

23. Первая элементарная частица, открытая в 1897 г.

27. Общее название для частиц, участвующих в сильных взаимодействиях.

29. Универсальные свойства материальных объектов (связь, взаимодействие, движение, пространство и время и другие).

30. Английский физик, открывший в 1932 году нейтрон.

31. Учение о взаимосвязи и взаимной определенности всех явлений и процессов, доктрина о всеобщей причинности.

32. Двойники частиц с теми же массой, временем жизни, спином, но отличающиеся знаками всех зарядов.

33. «Электрон» в переводе с греческого.

35. Мера упорядоченности и сложности системы.

38. Одно из ключевых понятий в физике; бывает электромагнитным, гравитационным и квантовым.

39. Наименьшая структурная единица вещества, обладающая его главными химическими свойствами и состоящая из атомов.

40. Взаимодействие, универсальное для макромира.

41. Английский физик, открывший в 1897 году первую элементарную частицу.

44. Автор принципа дальнего действия (XVII век).

По вертикали:

2. Самое слабое из взаимодействий, имеющее универсальный характер и проявляющееся в виде притяжения.
4. Универсальная форма движения и развития материи, определяющая ее существование и структурную организацию.
6. Автор теории относительности.
8. Группа фундаментальных частиц, имеющая спин $\frac{1}{2}$, к которой относятся электроны, мюоны, тяжелый тау-лептон и электронное нейтрино.
9. Британский физик, открывший в 1919 году протон.
11. Мир объектов, размерность которых соотносима с масштабами человеческого опыта.
16. Молекула, состоящая из тысяч и более одинаковых или близких по строению групп атомов.
17. Адроны с полуцелым спином, самые известные из которых – протон и нейтрон.
20. Взаимодействие, обеспечивающее связь нуклонов в ядре и определяющее ядерные силы.
22. Частицы со спином $\frac{1}{2}$ и дробным электрическим зарядом $\frac{1}{3}$, являющиеся составным элементом адронов.
23. Мера беспорядка и хаоса.
24. Центральная часть атома, в которой сосредоточена основная его масса.
25. Предмет изучения в физике в виде вещества и полей.
26. С латинского – ядро.
28. Мир космических объектов.
34. Форма существования материи, означающая с латинского «пустота».
36. Форма материи, состоящая из античастиц.
37. Частицы с полуцелым спином: $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$...
42. Частица-переносчик электромагнитного взаимодействия.
43. Собственный момент импульса микрочастицы.
45. Адроны с целым спином.
46. Частица-переносчик сильного взаимодействия.
47. Частица, в переводе с латинского означающая «нейтральный».

Темы для самостоятельного изучения

1. Макромир: концепции классического естествознания.
2. Золотое сечение – закон проявления гармонии природы.

МОДУЛЬ 3 САМООРГАНИЗАЦИЯ В ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЕ. ПРИНЦИПЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЭВОЛЮЦИОНИЗМА

Тема 4 Космологические и геологические концепции естествознания

Вселенная – это весь существующий материальный мир, безграничный во времени и пространстве. Часть Вселенной, охваченная астрономическими наблюдениями, – Метагалактика. Размеры Метагалактики очень велики: радиус космологического горизонта составляет 15–20 млрд световых лет.

Строение и эволюция Вселенной изучаются космологией. Космология использует достижения и методы ядерной физики, астрофизики, математики. Предмет космологии – весь окружающий нас мегамир, и задача состоит в описании наиболее общих свойств, строения и эволюции Вселенной.

Задания и вопросы для обсуждения

1. Пользуясь справочными материалами, заполните таблицу 13.

Таблица 13 – Основные физические характеристики планет земной группы

Характеристика планет	Меркурий	Венера	Земля	Марс
Масса (в массах Земли)			1,0	
Диаметр (в диаметрах Земли)			1,0	
Плотность, кг/м ³				
Период вращения				
Атмосфера: <ul style="list-style-type: none">• давление• химический состав				
Температура поверхности, °С				
Число спутников				
Название спутников				

2. Пользуясь справочными материалами, заполните таблицу 14.

*Таблица 14 – Основные физические характеристики
планет-гигантов*

Характеристика планет	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун
Масса (в массах Земли)				
Диаметр (в диаметрах Земли)				
Плотность, кг/м ³				
Период вращения				
Атмосфера: <ul style="list-style-type: none"> • давление • химический состав 				
Температура поверхности, °С				
Число спутников				
Название самых крупных спутников				

3. Что изучают астрономия, космология, космогония?

4. Дайте определения понятиям, связанным с солнечной атмосферой.

Фотосфера _____.

Пятно _____.

Факел _____.

Вспышка _____.

Протуберанец _____.

Солнечный ветер _____.

5. Почему за циклом пятнообразования на Солнце тщательно наблюдают с Земли?

6. Дайте определения понятиям:

Светимость звезды _____.

Видимая звездная величина _____.

Абсолютная звездная величина _____.

7. Запишите соотношения между единицами:

а) 1 пк = _____ св. лет;

б) 1 пк = _____ а.е.;

в) 1 пк = _____ км.

8. Заполните таблицу с характеристиками классов звездных спектров (табл.15).

Таблица 15 – Характеристика спектральных классов звезд

Спектральный класс	Характеристика спектральных классов			Типичные звезды
	Цвет	Температура	Особенности спектра	
O				
B				
A				
F				
G				
K				
M				
L				

9. Заполните таблицу сравнительных данных о разных типах галактик (табл.16).

Таблица 16 – Основные типы галактик и их характеристика

Параметр	Тип галактик		
	Эллиптические	Спиральные	Неправильные
Масса (в массах Солнца)			
Диаметр, кпк			
Светимость (в светимостях Солнца)			
Состав звездного «населения»			
Межзвездное вещество			

10. Определите скорость удаления галактики, если принятая для нее длина волны спектральной линии кальция составляет $\lambda = 447$ нм ($\lambda_0 = 395$ нм).

11. Определите линейную скорость вращения точек на солнечном экваторе, если для зеленой линии водорода с $\lambda_0 = 500$ нм доплеровское смещение равно 0,0035 нм.

12. При годичном движении Земли линии в спектрах звезд, к которым в данный момент направлено движение планеты, смещены в фиолетовую сторону. Определите скорость движения Земли, если для зеленой линии $\lambda_0 = 500$ нм смещение составляет 0,05 нм.

13. При измерении красного смещения в спектре одного из квазаров установлено, что оно равно 0,16. Определите скорость по лучу зрения, с которой изменяется его расстояние от Земли. Каково расстояние до излучающего источника на момент получения данных?

14. С какой скоростью летит космический корабль, если красный луч лазера, посланный с Земли, кажется космонавту зеленым? Длина волн красного и зеленого цвета составляет 620 и 550 нм соответственно.

15. Определите скорость, с которой удаляются друг от друга галактики, разделенные расстоянием 10 Мпк.

16. Чему равно среднее расстояние от Сатурна до Солнца, если период обращения Сатурна вокруг Солнца составляет 10759 дней?

Дано:

$$T_c = 10759 \text{ дн} = 29,46 \text{ года} \quad (T_c/T_z)^2 = (A_c/A_z)^3$$

$$T_z = 365 \text{ дн} = 1 \text{ год}$$

$$A_z = 1 \text{ а.е.}$$

Найти: A_c – ?

17. Отношение кубов больших полуосей орбит Сатурна и Земли равно 857,375. Чему примерно равно отношение их периодов обращения вокруг Солнца?

Дано:

$$(A_c/A_z)^3 = 857,375 \quad (T_c/T_z)^2 = (A_c/A_z)^3$$

Найти: T_c/T_z – ?

18. Расстояние от Солнца до Сириуса (созвездие Большого Пса) 8,7 св. года, до Прокциона (ярчайшей звезды в созвездии Малого Пса) $1,07 \cdot 10^{14}$ км. Какая из звезд находится дальше и во сколько раз?

19. Наблюдения показывают, что по всем направлениям в космосе расположено примерно равное число галактик, и все они от нас удаляются. Значит ли это, что наша Галактика – центр всей Вселенной?

20. Кто из ученых первым предсказал нестационарность Вселенной?

21. Какие выводы следуют из анализа факта наличия реликтового излучения?

23. В чем сущность концепции Большого взрыва?

24. Как происходила структурная самоорганизация Вселенной?

25. В чем сущность гипотезы о «пульсирующей Вселенной»?

26. Какова основная идея открытой модели будущего Вселенной?

27. Какие фундаментальные взаимодействия ответственны за формирование и развитие звезды?
28. Каковы источники энергии звезды на разных этапах ее эволюции?
29. Как вы понимаете название «черная дыра»? Почему ее можно назвать «гравитационной могилой»?
30. Что такое нейтронная звезда и белый карлик?
31. Каков источник энергии Солнца?
32. Какие гипотезы о происхождении Солнечной системы вам известны?
33. Что такое малые планеты?
34. Приведите гипотезы образования пояса астероидов.
35. Что такое комета? Какие гипотезы образования комет вам известны?
36. Каковы способы измерения времени в геологии?
37. Каково строение ядра Земли?
38. Каково строение мантии Земли?
39. Что такое литосфера? Из каких пород построена литосфера?
40. Каковы критерии определения границ земной коры? Отличается ли кора под материками от коры под океанами?
41. Каковы причины существования магнитного поля Земли?
42. Каково содержание концепции глобальной эволюции Земли?
43. Как объясняется происхождение на Земле океанов, континентов, атмосферы и с чем связано резкое изменение состава атмосферы 2 млрд лет назад?

Тестовые задания

1. Не является свидетельством конечного возраста Вселенной:

- а) разбегание галактик;
- б) отсутствие стационарных решений у уравнений Эйнштейна;
- в) закон всемирного тяготения;
- г) реликтовое излучение.

2. Небулярная гипотеза Канта–Лапласа о происхождении Солнечной системы:

- а) оказалась принципиально неверной и полностью отброшена;
- б) столкнулась с принципиальными трудностями, но продолжает использоваться, поскольку ничего лучшего все равно нет;

- в) оказалась перспективной и легла в современной физико-химической теории происхождения Солнечной системы;
- г) оказалась полностью верной, не требующей существенных изменений и уточнений.

3. Расширение Вселенной:

- а) теоретически обосновал А.А. Фридман;
- б) теоретически обосновал А. Эйнштейн;
- в) теоретически обосновал Э. Хаббл;
- г) доказал наблюдениями А.А. Фридман.

4. Вселенная в первые мгновения своего существования была:

- а) сверхплотной и сверхгорячей;
- б) абсолютно пустой и холодной;
- в) бесконечной, но имеющей границы;
- г) бесконечно малой и бесплотной.

5. Источники космического радиоизлучения с очень большой стабильностью периода:

- а) квазары;
- б) пульсары;
- в) черные дыры;
- г) рентгензвезды.

6. Сверхмощные источники энергии во Вселенной с признаками явной нестабильности:

- а) квазары;
- б) пульсары;
- в) белые карлики;
- г) черные дыры.

7. Наша Галактика относится к типу галактик:

- а) неправильных;
- б) эллиптических;
- в) крабовидных;
- г) спиралевидных.

8. В состав нашей Галактики не входят:

- а) звезды;

- б) планеты;
- в) пульсары;
- г) кометы.

9. Укажите верное утверждение:

- а) Солнечная система образовалась из вещества, возникшего при Большом взрыве;
- б) галактика – это система из звезды и обращающихся вокруг нее планет;
- в) звезды – это сгустки раскаленного вещества юной Вселенной, которые продолжают собираться в галактики;
- г) Солнечная система образовалась из вещества, разбросанного по Вселенной взрывами других звезд.

10. По научным представлениям возраст Вселенной:

- а) около 5 млрд лет;
- б) от 13 млрд до 15 млрд лет;
- в) от 20 млрд до 22 млрд лет;
- г) 53 млрд лет.

11. Световой год:

- а) больше парсека;
- б) меньше парсека;
- в) равен парсеку;
- г) они не сопоставимы.

12. Один парсек – это характерное:

- а) межзвездное расстояние;
- б) межгалактическое расстояние;
- в) размер звезд;
- г) размер галактик.

13. Радиус Солнца близок:

- а) к 1 млн км;
- б) 100 тыс км;
- в) 10 млн км;
- г) 10 тыс км.

14. Тип галактик, которых больше всего наблюдается во Вселенной:

- а) спиральные;
- б) эллиптические;
- в) линзовидные;
- г) неправильные.

15. Энергия Солнца поддерживается за счет:

- а) бета-распада;
- б) ядерного излучения;
- в) термоядерного синтеза;
- г) распада радиоактивных элементов.

16. Среди существующих гипотез происхождения Луны большинством ученых не признается следующая:

- а) Земля при вращении сбросила часть вещества;
- б) она образовалась одновременно с планетами земного типа;
- в) Земля захватила пролетавшее небесное тело;
- г) Земля столкнулась с другой планетой и Луна – ее обломок.

17. Время останавливается вблизи:

- а) нейтронной звезды;
- б) планеты;
- в) кометы;
- г) черной дыры.

18. Сингулярность:

- а) теория об одиночестве человечества во Вселенной;
- б) начальное состояние Вселенной;
- в) информация о состоянии объекта;
- г) разрушение пространственно-временного континуума.

19. Наше Солнце:

- а) белый карлик;
- б) желтый карлик;
- в) красный гигант;
- г) черная дыра.

20. Большая часть вещества во Вселенной заключена:

- а) в звездах;
- б) планетах;
- в) астероидах;
- г) кометах.

21. Одна астрономическая единица – это расстояние:

- а) от Земли до Луны;
- б) от Земли до Солнца;
- в) от Солнца до Плутона;
- г) от Солнца до центра Галактики.

22. В состав солнечной атмосферы не входит:

- а) фотосфера;
- б) хромосфера;
- в) солнечная корона;
- г) лучистая зона.

23. Температура солнечных пятен:

- а) 4500 К,
- б) 5800 К,
- в) 100 000 К,
- г) 10000 К.

24. Открыл эффект «красного смещения» для космических источников света:

- а) К. Доплер;
- б) А. Пензиас;
- в) Э. Хаббл;
- г) Р. Вилсон.

25. Возраст Земли был определен по времени, необходимому:

- а) для остывания горячей Земли;
- б) засоления океана Земли;
- в) определения радиоактивных превращений в земных горных породах;
- г) определения радиоактивных превращений в земных горных породах и метеоритах.

26. Современная модель формы Земли:

- а) сфера;
- б) эллипсоид вращения;
- в) геоид;
- г) ромбоид вращения.

27. Наиболее распространенный химический элемент в земной коре:

- а) кремний;
- б) кислород;
- в) алюминий;
- г) железо.

28. Внутреннее ядро Земли состоит:

- а) на 90% из железа;
- б) на 85% из железа;
- в) на 90% из окислов магния;
- г) на 85% из окислов магния.

29. Температура внутреннего ядра Земли, по оценкам ученых, приблизительно равна:

- а) 6000 °С;
- б) 4500 °С;
- в) 3000 °С;
- г) 2000 °С.

30. Литосфера:

- а) земная кора, раздел Моховича и верхняя часть мантии;
- б) земная кора, астеносфера;
- в) раздел Моховича, верхняя часть мантии;
- г) гидросфера, земная кора.

31. Астеносфера Земли:

- а) слой пониженной вязкости в верхней части мантии;
- б) раздел Моховича;
- в) нижний слой литосферы, обладающий анизотропными свойствами;
- г) верхняя часть магнитосферы.

32. *Не является частью атмосферы:*

- а) тропосфера;
- б) стратосфера;
- в) ионосфера;
- г) озоносфера.

33. *Укажите полезные ископаемые, которые имеют преимущественно магматическое происхождение:*

- а) уголь, нефть, газ;
- б) сланцы, торф;
- в) сера, пемза;
- г) железная руда.

34. *Северные сияния возникают:*

- а) в термосфере;
- б) мезосфере;
- в) ионосфере;
- г) стратосфере.

35. *Укажите название внешнего слоя земной атмосферы:*

- а) стратосфера;
- б) тропосфера;
- в) экзосфера;
- г) мезосфера.

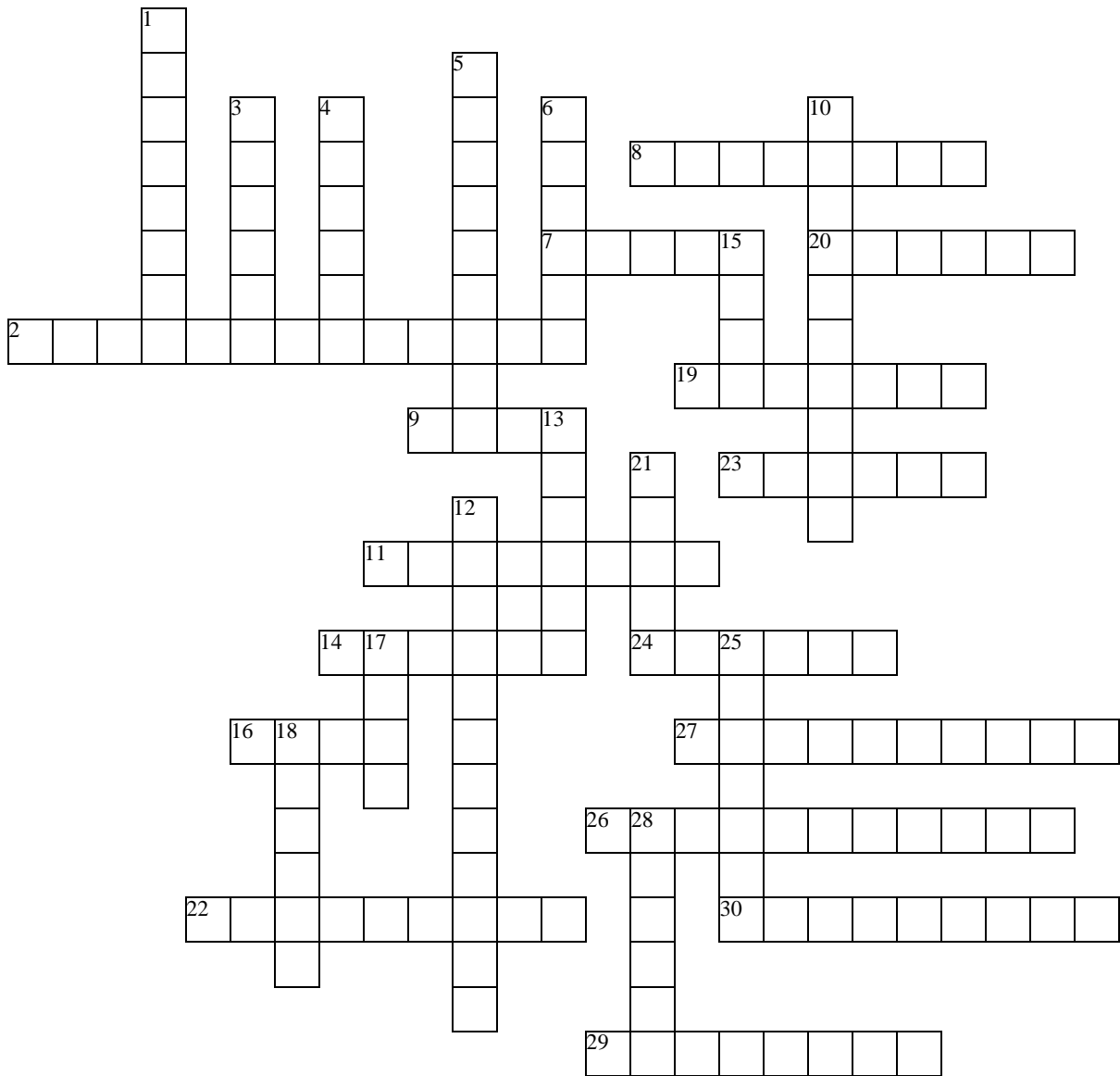
36. *Укажите название технологии регистрации колебаний при землетрясениях:*

- а) голография;
- б) томография;
- в) ризография;
- г) сейсмография.

37. *Эндогенные геодинамические процессы проявляются в виде:*

- а) метаморфизма горных пород;
- б) выветривания;
- в) заболачивания;
- г) образования крупных элементов рельефа.

Решите кроссворд



По горизонтали:

2. Часть Вселенной, охваченная астрономическими наблюдениями, или совокупность всех галактик.
7. «Голубая планета».
8. Самый распространенный элемент на нашей планете.
9. В Китае эту планету называли «огненной звездой».
11. Ближайшая к Солнцу планета, названная в честь древнеримского бога торговли.
14. Карликовая планета Солнечной системы в китайском, японском и корейском языках означает «звезда подземного царя».
16. Планета Солнечной системы, открытая в 1781 году и названная в честь греческого бога неба.

19. Самый распространенный элемент в космосе.
20. Относительно твердый слой Земли за внешней частью ее ядра, в переводе с греческого – покрывало.
22. Весь существующий материальный мир, безграничный во времени и пространстве.
23. Самая большая, быстрая и таинственная планета Солнечной системы.
24. Самая дальняя от Земли планета.
26. Переходная зона от мантии Земли к земной коре.
27. Оно произошло после Большого взрыва.
29. Естественная наука, изучающая Землю, ее вещественный состав, структуру, процессы и историю.
30. Небольшие каменные объекты, находящиеся между орбитами Марса и Юпитера и вращающиеся вокруг Солнца.

По вертикали:

1. В буквальном переводе «сфера жизни».
3. Небесное тело, имеющее вид туманного светящегося пятна и световой полосы в форме хвоста.
4. Планета, которая по ряду характеристик считается «сестрой» Земли.
5. Млечный путь.
6. Гигантский плазменный шар, длительно находящийся в устойчивом состоянии благодаря гидродинамическому и тепловому равновесиям.
10. Раздел астрономии и физики, изучающий свойства и эволюцию Вселенной.
12. Выброс раскаленной разреженной плазмы над краем Солнца.
13. Планета, названная в честь римского бога земледелия, ее символ – серп.
15. Твердая и/или жидкая внутренняя часть планет.
17. Естественный спутник Земли.
18. Форма и очертания твердой земной поверхности и иных твердых планетных тел; слагается из положительных и отрицательных форм.
21. Солнце расположено в галактической плоскости на краю спирального рукава, называемого... .
25. В древнерусских источниках она называлась «переходной звездой» или «переходницей».
28. Единственная звезда Солнечной системы.

Темы для самостоятельного изучения

1. Антропологический принцип космологии.
2. Жизнь и разум во Вселенной: проблема внеземных цивилизаций.
3. «Жизнь» и «смерть» звезды.
4. Сценарии будущего Вселенной.
5. История развития геологических концепций.
6. Система «атмосфера-океан» и изменение климата.
7. Влияние солнечной активности на изменение климата

Тема 5 Химические концепции естествознания

Химия – одна из отраслей естествознания, предметом изучения которой являются химические элементы, образуемые ими простые и сложные вещества, их превращения и законы, которым подчиняются эти превращения. Современная химия – это многогранная и разветвленная система знаний, для которой характерно интенсивное развитие. Важнейшим стратегическим ориентиром этого процесса является все более тесный синтез химии как науки и химии как технологии промышленного производства.

Химию принято подразделять на пять разделов: неорганическая, органическая, физическая, аналитическая и химия высокомолекулярных соединений.

Вопросы и задания для обсуждения

1. Каков главный критерий научности химического знания?
2. Каковы основные этапы развития химических знаний?
3. От каких факторов зависят свойства веществ?
4. В чем сущность способа определения свойств вещества, предложенного Р. Бойлем?
5. В чем сущность теории «флогистона»?
6. Кто впервые открыл кислород?
7. Какая связь существует между атомной массой и зарядом ядра атома?
8. Запишите названия и символы химических элементов, в атомах которых:
 - а) 5 протонов, 6 нейтронов, 6 электронов;

б) 15 протонов, 16 нейтронов, 15 электронов;

в) 30 протонов, 30 электронов, 35 нейтронов;

г) 35 протонов, 35 электронов, 45 нейтронов.

9. Установите соответствие между понятием и его определением.

Понятие	Определение понятия
1. Атом	А. Мельчайшая частица вещества, определяющая его химические свойства
2. Молекула	Б. Мельчайшая химически неделимая частица
3. Химический элемент	В. Вещество, состоящее из атомов разных элементов
4. Простое вещество	Г. Вещество, состоящее из атомов одного элемента
5. Сложное вещество	Д. Определенный вид атомов

10. Дополните понятия:

- Совокупность электронов в атоме называется _____.
- Электроны на электронной оболочке атома располагаются по электронным _____ или энергетическим _____.
- Номер периода соответствует числу _____ в атоме химического элемента.
- Номер группы соответствует числу электронов на внешнем энергетическом _____.
- В состав атомов входят протоны, нейтроны и _____.
- Признаком экзотермической реакции является выделение _____.
- В состав ядер атомов входят протоны и _____.
- Химическим элементом, который входит в состав всех соединений, изучаемых в органической химии, является _____.
- Сложная квантово-механическая система, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженной электронной оболочки, называется _____.
- Атомы с одинаковым зарядом ядра, отличающиеся величиной атомной массы, называются _____.
- Вещество, которое взаимодействует с реагентами, но в реакции не расходуется и не входит в конечный состав продуктов, называется _____.

– Природные катализаторы белковой природы, ускоряющие биохимические процессы, называются _____.

11. Какими видятся вам конструкционные и строительные материалы будущего?

12. Какие типы химических связей вам известны?

13. Что лежит в основе деления веществ на соединения постоянного и переменного состава?

14. От чего зависит динамика химических процессов?

15. Какие вещества называют катализаторами?

16. Какие направления включает химия экстремальных состояний?

17. Какую роль играет катализ в эволюции химических систем?

18. Объясните саморазвитие каталитических систем.

19. Что такое самоорганизация эволюционных систем?

20. Какие шесть элементов составляют основу живых систем?

21. В чем заключается отбор химических элементов?

22. Что такое органоены?

23. Почему углерод считается одним из основных органоенов?

24. Вопросы на эрудицию:

– Перечень трудов этого выдающегося русского ученого насчитывает свыше 500 наименований. Среди его родственников и друзей были писатели И.С. Тургенев, П. Ершов, поэт А. Майков, композитор и химик А.П. Бородин, физиолог И.М. Сеченов, хирург Н. Пирогов. Он был разносторонне одарен: изобрел наиболее выгодные конструкции керосиновых ламп, вид бездымного пороха и пульсирующий насос, пропагандировал использование минеральных удобрений, поощрял мореходство и судостроение в России. Известны его достижения в области метрологии, воздухоплавания, сыроварения, виноделия и судебной экспертизы. С его именем связано введение системы мер и весов в России. Кто этот человек?

– Существует много примеров, когда в честь страны называют химический элемент. А когда страна была названа в честь элемента?

– Зачем датская фирма «Лего», производящая детские пластмассовые конструкторы, добавляет в свои изделия сульфат бария?

– У литовцев она «скользящая», у латышей «жирная земля», у греков – «клей». А как она называется по-русски?

– Это вещество твердое, как антрацит, но размывается водой. Оно помогает заморозить мороженое, но плавит лед. Сохраняет пи-

щу, убивает растения, отбеливает ткань и дубит кожу. Что это за вещество?

– Где, кроме географической карты мира, увековечены вместе Стокгольм, Париж, Индия, Германия, Франция, Европа и Америка?

– Еще средневековые алхимики дали этому опасному и коварному металлу имя покровителя торговцев, путешественников, жуликов и мошенников. Как мы называем этот металл сейчас?

Тестовые задания

1. В химических превращениях молекулы:

- а) не сохраняются;
- б) не изменяют свою электронную структуру;
- в) сохраняют свою индивидуальность;
- г) не меняют свой состав.

2. Укажите название науки, в которой изучаются соединения углерода с другими элементами и законы их превращений:

- а) неорганическая химия;
- б) органическая химия;
- в) физическая химия;
- г) аналитическая химия.

3. Укажите название научной работы, явно не принадлежащей Д.И. Менделееву:

- а) Толковый тариф;
- б) Основы химии;
- в) Об организации сельскохозяйственных опытов;
- г) Биохимия.

4. Закон сохранения массы вещества установили:

- а) М.В. Ломоносов и Дальтон;
- б) А.Л. Лавуазье и Р. Бойль;
- в) М.В. Ломоносов и А.Л. Лавуазье;
- г) Р. Бойль и М.В. Ломоносов.

5. Определенный химический элемент – это атомы:

- а) определенной массы;
- б) определенного размера;

- в) с определенным количеством нейтронов в ядре;
- г) с определенным количеством протонов в ядре.

6. Углерод является основой жизни, потому что:

- а) углерод самый распространенный химический элемент;
- б) соединения углерода растворяются в воде;
- в) у углерода больше всего изотопов;
- г) углерод способен образовывать разнообразные макромолекулы.

7. Максимальной реакционной способностью обладает:

- а) кислород;
- б) углерод;
- в) азот;
- г) хлор.

8. Энергия химической связи атомов в молекулах определяется:

- а) энергией взаимодействия ядер в атомах;
- б) кинетической энергией атомов;
- в) потенциальной энергией атомов;
- г) строением электронных оболочек атомов.

9. Свойства химических соединений определяются:

- а) массой химического соединения;
- б) только структурой химического соединения;
- в) структурой и составом химического соединения
- г) агрегатным состоянием.

10. Катализатор – это вещество:

- а) ускоряющее химическую реакцию;
- б) запрещающее химическую реакцию;
- в) замедляющее химическую реакцию;
- г) не влияющее на химическую реакцию

11. Ингибитор – это вещество:

- а) ускоряющее химическую реакцию;
- б) разрешающее химическую реакцию;
- в) замедляющее химическую реакцию;
- г) не влияющее на химическую реакцию.

12. Ингибитор:

- а) ускоряет протекание коррозии металлов;
- б) замедляет протекание коррозии металлов;
- в) не влияет на скорость протекания коррозии;
- г) способствует протеканию коррозии металлов.

13. Биологические катализаторы:

- а) белки;
- б) аминокислоты;
- в) углеводы;
- г) ферменты.

14. Химические элементы в таблице Менделеева располагаются в порядке:

- а) возрастания их масс;
- б) возрастания их химической активности;
- в) их распространения в природе;
- г) в произвольном порядке.

15. Реакционная способность химического элемента определяется:

- а) количеством электронов во внешней оболочке атома;
- б) количеством нейтронов в ядре;
- в) массой химического элемента;
- г) общим количеством электронов в атоме химического элемента.

16. Один моль любого газа (азота, кислорода, метана и т.д.) при нормальном давлении и температуре занимает один и тот же объем, равный:

- а) 12,6 л;
- б) 22,4 л;
- в) 45,1 л;
- г) 16,2 л.

17. Катализатор ускоряет химическую реакцию за счет:

- а) ослабления химической связи в исходных молекулах;
- б) изменения температуры в реакторе;
- в) разбавления реакционной смеси;
- г) изменения давления в реакторе.

18. *Скорость протекания химической реакции определяется:*

- а) только химическими свойствами реактивов;
- б) температурой, давлением, наличием катализаторов;
- в) строением атомов, температурой, давлением;
- г) наличием в реакционной смеси электронов.

19. *Химия, в отличие от многих других естественных наук (биологии, географии и т.д.), является:*

- а) одновременно наукой и производством;
- б) только наукой;
- в) не является наукой, сосредоточена на производстве;
- г) не рассматривает возможность практического применения полученных научных данных.

20. *Изотопы:*

- а) атомы с разным зарядом ядра;
- б) элементы, имеющие одинаковый состав, разную массу;
- в) атомы, имеющие одинаковое число протонов в ядре, но разное число нейтронов;
- г) атомы, имеющие разное число электронов.

21. *Химическим элементом называется:*

- а) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра;
- б) совокупность атомов с одинаковой массой;
- в) совокупность атомов с одинаковым числом нейтронов;
- г) совокупность атомов с одинаковым числом электронов.

22. *Главной задачей аналитической химии является:*

- а) определение состава тел;
- б) определение количества электронов в атоме;
- в) изучение строения вещества;
- г) рассмотрение вещества в целом.

23. *Закон постоянства состава сформулировал в начале XIX века:*

- а) М.В. Ломоносов;
- б) А. Эйнштейн;
- в) Д.И. Менделеев;
- г) Ж. Пруст.

24. Теория химического строения органических соединений была сформулирована:

- а) А.М. Бутлеровым;
- б) Д.И. Менделеевым;
- в) М.В. Ломоносовым;
- г) И. Берцелиусом.

25. Методы, влияющие на смещение химического равновесия реакций, называются:

- а) кинетическими;
- б) потенциальными;
- в) каталитическими;
- г) термодинамическими.

26. Сложными веществами называются:

- а) соединения, образованные разными веществами;
- б) соединения, образованные разными химическими элементами;
- в) соединения, имеющие постоянный состав;
- г) соединения, имеющие переменный состав.

27. В узлах кристаллических решеток веществ молекулярного строения находятся:

- а) молекулы;
- б) атомы;
- в) ионы;
- г) металлы.

28. Фактор, не оказывающий влияния на скорость химической реакции в растворах:

- а) концентрация вещества;
- б) использование катализатора;
- в) использование ингибитора;
- г) объем реакционного сосуда.

29. Тайное знание о всеобщем превращении веществ и элементов, в частности о превращении неблагородных металлов в благородные (золото и серебро), получило название:

- а) химии;
- б) алхимии;

- в) ятрохимии;
- г) флогистонной химии.

30. К органогенам относится:

- а) натрий;
- б) кальций;
- в) медь;
- г) фосфор.

31. К органогенам не относится:

- а) углерод;
- б) азот;
- в) натрий;
- г) сера.

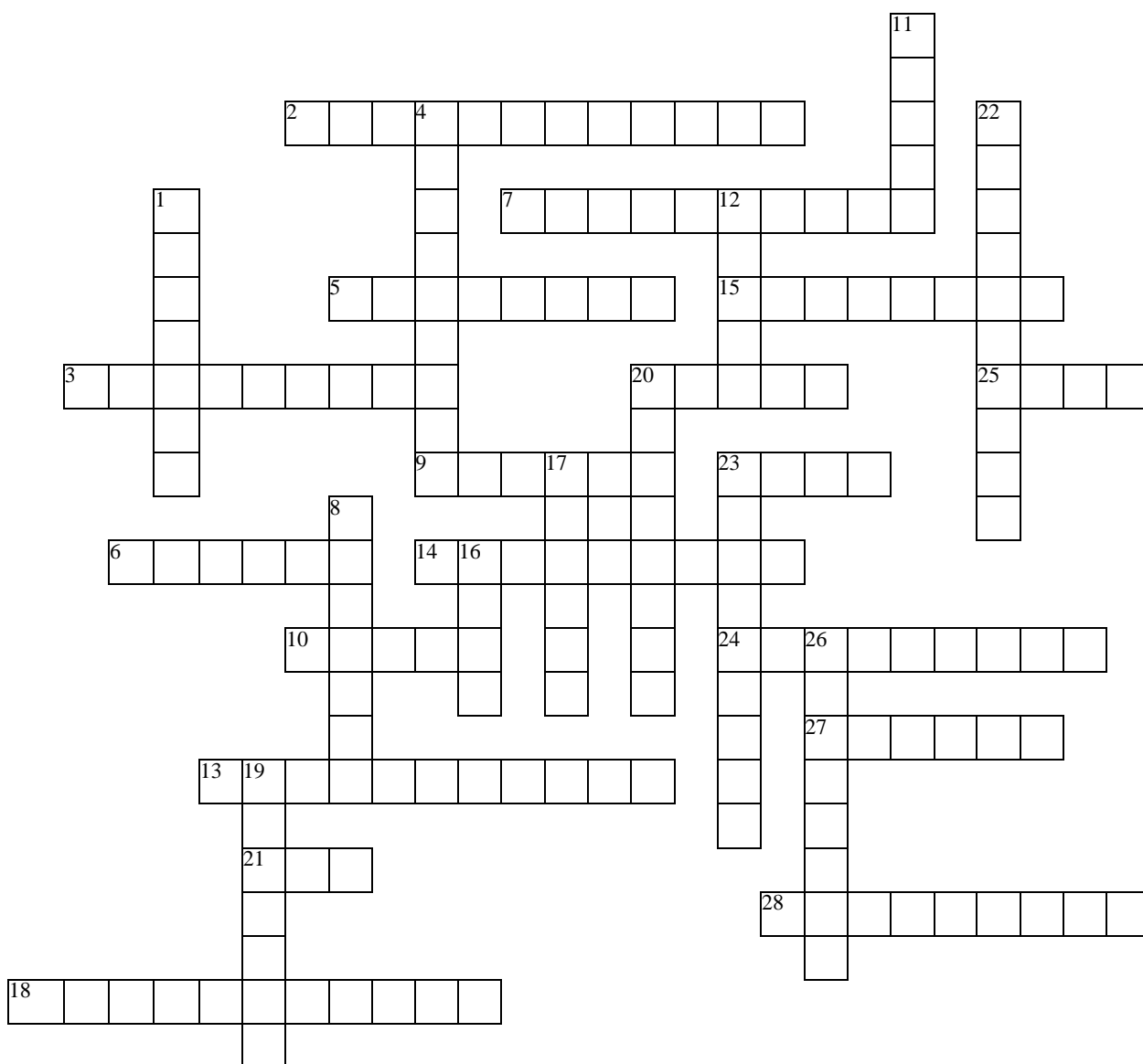
32. По современным представлениям, химическое соединение обладает:

- а) только постоянным составом;
- б) макромолекулярным составом;
- в) одним или несколькими химическими элементами;
- г) только переменным составом.

33. Свойства молекулы определяются:

- а) взаимодействием разноименно заряженных атомов;
- б) характером соединения переменного состава;
- в) взаимодействием атомных групп;
- г) характером физико-химического взаимодействия составляющих ее атомов.

Кроссворд



По горизонтали:

2. Универсальный в XVII–XVIII вв. метод получения химических элементов как «простых тел» за счет разложения «сложных тел».

3. Русский ученый-энциклопедист, химик, физикохимик, физик, метролог, экономист, технолог, геолог, метеоролог, нефтяник, педагог, преподаватель, воздухоплаватель и приборостроитель.

5. В честь этой шведской деревни названо сразу 4 химических элемента.

6. Благородный металл желтого цвета.

7. Наука, покровительствующая алхимии.

9. Страна, где зародилась алхимия.

10. Арабский алхимик, который многими авторами считается «отцом химии».

13. Способность атомов химических элементов образовывать определенное число химических связей.

14. Переход из жидкого в газообразное состояние.

15. Первый синтезированный химический элемент.

18. Химическое вещество, ускоряющее реакцию, но не расходующееся в процессе реакции.

20. Англо-ирландский натурфилософ, физик, химик, богослов, положивший начало современному представлению о химическом элементе, как «о простом теле».

21. Наименование Древнего Египта, с которым связывают происхождение термина «химия».

23. Международный день охраны этого газа приходится на 16 сентября.

24. Основатель научной химии.

25. Частица вещества микроскопических размеров и массы, наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

27. Сплав меди с цинком.

28. От греч. горючий, воспламеняемый – «огненная субстанция», якобы наполняющая все горючие вещества и высвобождающаяся из них при горении (XVII–XVIII вв.).

По вертикали:

1. При этом Иване в Москве была открыта первая аптека.

4. Походы, благодаря которым алхимия проникла в Европу.

8. Сложный физико-химический процесс превращения исходных веществ, сопровождающийся интенсивным выделением тепла.

11. Одна из отраслей естествознания, наука о веществах, их строении, свойствах и взаимных превращениях.

12. Самый легкий металл, известный науке.

16. В Индонезии этот элемент добывают из вулкана, что приносит большую прибыль.

17. Одно из агрегатных состояний.

19. «Донаучная химия».

20. Русский химик, создатель теории химического строения органических веществ.

22. Переход вещества из твердого в газообразное состояние, минуя жидкое.

23. Химическая реакция соединения какого-нибудь вещества с кислородом.

26. Наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами.

Темы для самостоятельного изучения

1. Рассказ об открытии редких химических элементов.
2. Новые материалы в химии и возможность их применения.
3. Перспективы химии в XXI веке.

Тема 6 Особенности биологического уровня организации материи

Свойства живых систем. Жизнь все чаще определяется как высшая из природных форм материя, которая характеризуется самообновлением, саморегуляцией и самовоспроизведением разноуровневых открытых систем, основу которых составляют белки, нуклеиновые кислоты и фосфорорганические соединения. Важнейшими признаками жизни называют: противостояние энтропийным процессам, обмен веществ с окружающей средой, воспроизводство на основе генетического кода и молекулярную хиральность.

В системной организации биологической материи в настоящее время различают молекулярный, клеточный, тканевой, органный, организменный, популяционный, видовой, биоценотический и биосферный уровни. На всех этих уровнях проявляются все свойства, характерные для живого, однако для каждого из них характерны свои специфические признаки.

Существует несколько разных концепций возникновения жизни на Земле:

- *креационизм – сотворение жизни Богом;*
- *концепция самопроизвольного зарождения из неживого вещества;*
- *концепция стационарного состояния, в соответствии с которой жизнь существовала всегда;*
- *концепция внеземного происхождения жизни (панспермия);*
- *жизнь возникла в результате биохимической эволюции.*

***Клетка** – это основная единица живого, которую изучает одна из биологических наук – цитология.*

Развитие цитологии связано с созданием и усовершенствованием оптических устройств, позволяющих рассмотреть и изучить клетки.

В живых организмах почти 98 % массы составляют водород, кислород, углерод и азот – биогенные элементы; 2–3 % макроэлементы – Ca, Cl, K, S, P, Mg, Na, Fe (их содержание в клетке составляет десятые и сотые доли %); 0,1 % микроэлементы – Mn, Co, Zn, Si, I и др. (их доля в клетке составляет менее 0,01 %).

Все химические элементы находятся в организме либо в виде ионов, либо входят в состав тех или иных соединений – молекул неорганических и органических веществ. Так, клетки животных состоят из следующих химических веществ: 75–85 % (у зародыша более 90 %) – вода; 10–20 % – белки; до 5 % – липиды; до 2 % – углеводы; до 2,5 % – нуклеиновые кислоты и другие органические вещества; до 1,5 % – неорганические вещества (без воды).

В настоящее время выделяют два уровня клеточной организации: прокариотический и эукариотический. Прокариотические клетки типичны для одноклеточных организмов – прокариот.

Так называемой типичной эукариотической клетки в природе не существует, но у тысяч различных видов клеток можно выделить общие черты строения. Каждая клетка состоит из двух важнейших, тесно взаимосвязанных частей – цитоплазмы и ядра. Определено, что основой клеточного строения являются биологические мембраны и сама клетка является мембранной системой.

В клетках постоянно осуществляется обмен веществ (метаболизм) – многообразные химические превращения, обеспечивающие их рост, жизнедеятельность, постоянный контакт и обмен с окружающей средой. Благодаря обмену веществ белки, жиры, углеводы и другие вещества, входящие в состав клетки, непрерывно расщепляются и синтезируются. Реакции, составляющие эти процессы, происходят с помощью специальных ферментов в определенном органе клетки и характеризуются высокой организованностью и упорядоченностью. Благодаря этому в клетках достигаются относительное постоянство состава, образование, разрушение и обновление клеточных структур и межклеточного вещества. Обмен веществ складывается из двух взаимосвязанных, одновременно протекающих в организме процессов – пластического и энергетического обменов.

Генетика – наука, изучающая закономерности наследственности и изменчивости живых организмов. Благодаря наследственности сохраняются однородность и единство вида. Изменчивость делает вид неоднородным и создает предпосылки для его дальнейшей эволюции. Изменения фенотипа могут быть связаны с влиянием среды на экспрессию генов и с изменениями самого генетического материала. Единицей наследственной информации является ген, определяющий характер наследования и возможность развития признака. У организмов одного вида гены располагаются в локусах (участках) хромосом. В гаплоидном наборе хромосом (геном прокариот или половых клеток) имеется один ген, обуславливающий развитие признака. В соматических клетках диплоидных организмов каждая хромосома имеет себе парную (гомологичную), и следовательно (как правило), два гена ответственны за развитие какого-либо признака. Совокупность всех признаков организма на определенной стадии онтогенеза называют фенотипом.

Вопросы и задания для обсуждения

1. Перечислите черты сходства и отличия живых организмов от объектов неживой природы. Ответ проиллюстрируйте примерами.

2. Мир живой природы представляет собой совокупность биологических систем разного уровня организации, которые находятся в непрерывном взаимодействии. Раскройте взаимосвязь различных уровней организации животного мира. Ответ проиллюстрируйте примерами.

3. Почему сложно дать определение понятия «жизнь»? Проанализируйте некоторые из определений жизни и выскажите свое мнение.

«Жизнь – есть способ существования открытых коллоидных систем, содержащих в качестве своих обязательных компонентов соединения типа белков, нуклеиновых кислот и фосфорорганических веществ, обладающих свойствами саморегулирования и развития на основе накопления и преобразования веществ, энергии и информации в процессе взаимодействия таких систем с окружающей средой» – А. Мамзин.

«Система может быть названа живой, – если в ней закодирована передаваемая по наследству информация, если информация претерпевает изменения, и если изменения информации наследуются» – К. Уоддингтон.

«Жизнь – способ саморазвития целостной иерархической системы с целью повышения надежности существования систем всех уровней от биосферы до отдельных организмов в условиях непрерывного энергетического, вещественного, информационного воздействия» – В. Савенков.

4. Проанализируйте аксиомы теоретической биологии, характеризующие особенности живых организмов:

– Все живые организмы связываются единством фенотипа и программы для его построения (генотипа), передающейся по наследству из поколения в поколение.

– Генетическая программа образуется матричным путем. В качестве матрицы, на которой строится ген будущего поколения, используется ген предшествующего поколения.

– В процессе передачи из поколения в поколение генетические программы в результате различных причин изменяются случайно и ненаправленно, и лишь случайно такие изменения могут оказаться удачными в данной среде.

– Случайные изменения генетических программ при становлении фенотипа многократно усиливаются.

– Многократно усиленные изменения генетических программ подвергаются отбору условиями внешней среды.

5. Заполните пропуски в предложениях:

Совокупность происходящих в организме многочисленных химических превращений веществ, поступивших из внешней среды при питании и дыхании, называют _____.

Непрерывность существования жизни поддерживается _____.

Свойство, позволяющее организмам ориентироваться и выживать в окружающей среде, называют _____.

6. Укажите, какие уровни организации жизни изучает наука:

генетика _____

цитология _____

экология _____

анатомия _____.

7. Почему самовоспроизведение можно считать важнейшим свойством живого?

8. В опытах С. Миллера и других ученых из углекислоты, аммиака, метана, водорода и воды в условиях, приближенных к атмо-

сфере молодой Земли, удалось синтезировать аминокислоты, нуклеиновые кислоты и простые сахара. Какое значение имели результаты этих опытов для подтверждения гипотезы биохимической эволюции?

9. Охарактеризуйте биохимическую стадию химической эволюции.

10. Сущность и различия гипотез генобиоза и голобиоза.

11. Когда возникла жизнь на Земле? Каковы были особенности первых организмов?

12. Может ли в условиях современной Земли повториться процесс возникновения жизни?

13. Заполните таблицу 17.

Таблица 17 – Основные концепции происхождения жизни на Земле

Название концепции	Сторонники концепции	Представления о возникновении жизни

14. Объясните, как физико-химические свойства воды проявляются в обеспечении процессов жизнедеятельности клетки.

15. Познакомьтесь с биологической ролью макро- и микроэлементов и укажите, каким элементам присущи соответствующие биологические функции. Заполните первый столбец таблицы 18.

Таблица 18 – Биологическая роль макро- и микроэлементов

Элемент	Биологическая роль
1	2
	Ионы участвуют в регуляции избирательной проницаемости клеточной мембраны, в образовании желчи, свертывании крови, активируют ферменты при сокращении поперечно-полосатых мышечных волокон; соли пектиновых веществ придают твердость межклеточному веществу растительных клеток; нерастворимые соли входят в состав костей позвоночных животных, раковин моллюсков, коралловых полипов
	Входит в состав молекулы хлорофилла, ферментов, необходимых для функционирования мышечной, нервной и костной тканей, кофактор многих ферментов, участвующих в энергетическом обмене и синтезе ДНК

1	2
	Участвует в создании и поддержании биоэлектрического потенциала на мембране; ионы участвуют в поддержании осмотического потенциала растительных клеток, вместе с ионами хлора составляют большую часть минеральных веществ крови
	Участвует в создании и поддержании биоэлектрического потенциала на мембране; активирует ферменты; участвует в синтезе белка; входит в состав ферментов, участвующих в фотосинтезе; участвует в проведении нервного импульса
	Входит в состав аминокислот (цистина, цистеина, метионина), кофермента А, инсулина, витамина В1; участвует в формировании третичной структуры белка, в бактериальном фотосинтезе
	Входит в состав окислительных ферментов, участвующих в светонезависимых реакциях фотосинтеза; участвует в кроветворении; синтезе гемоглобина
	Входит в состав АТФ, нуклеотидов, ДНК, РНК, коферментов НАД, НАДФ, всех мембранных структур, соли входят в состав костной ткани, зубной эмали
	Входит в состав гормона щитовидной железы – тироксина

16. Желудочно-кишечный тракт большинства животных и человека не приспособлен к перевариванию целлюлозы, тогда как крахмал и гликоген расщепляются до глюкозы и усваиваются организмом. Объясните причину такого, учитывая, что все перечисленные полисахариды состоят из остатков глюкозы. За счет чего происходит переваривание клетчатки в организме травоядных животных?

17. При окислении 1 г белков выделяется столько же энергии, сколько при окислении 1 г углеводов. Почему организм использует белки как источник энергии только в крайних случаях?

18. Углеводы широко представлены в биосистемах и выполняют различные функции. Познакомьтесь с биологическими функциями углеводов и приведите примеры. Заполните таблицу 19.

Таблица 19 – Основные функции углеводов

Функция	Примеры
Составная часть жизненно важных соединений клетки	
Энергетическая	
Структурная	
Защитная	
Резервная	

19. Липиды и жироподобные органические соединения играют важную роль в биосистемах и могут выполнять разнообразные функции. Познакомьтесь с биологическими функциями липидов и приведите примеры. Заполните таблицу 20.

Таблица 20 – Основные функции липидов

Функция	Примеры
Энергетическая	
Структурная	
Защитная	
Регуляторная	
Резервная	

20. В живых системах белки выполняют разнообразнейшие функции. Познакомьтесь с основными биологическими функциями белков и пептидов, приведите примеры конкретных белков. Заполните таблицу 21.

Таблица 21 – Основные функции белков и пептидов

Функция	Примеры
Ферментативная	
Структурная	
Защитная	
Регуляторная	
Резервная	
Транспортная	
Двигательная	
Рецепторная	

21. Как повлияет на жизнедеятельность клетки уменьшение в ней количества митохондрий?

22. В связи с чем некоторые клетки достигают сравнительно крупных размеров (яйцеклетки птиц и акул, клетки мякоти плодов и эндосперма семян, нейроны с отростками более 1 м)? Есть ли пределы увеличению (уменьшению) размеров клеток? Чем они обусловлены?

23. Проведите сравнительный анализ клеток прокариот и эукариот и заполните таблицу 22.

Таблица 22 – Сравнение клеток прокариот и эукариот

Признаки	Прокариоты	Эукариоты
Ядро		
Генетический материал		
Клеточная стенка		
Мезосомы		
Мембранные органоиды		
Рибосомы		
Способ поглощения веществ клеткой		
Пищеварительные вакуоли		
Митоз и мейоз		
Гаметы		

24. Заполните таблицу 23 и укажите строение и функции основных органоидов эукариотической клетки.

Таблица 23 – Структурная система эукариотической клетки

Органоиды	Строение	Функции
Ядро		
Эндоплазматическая сеть		
Митохондрии		
Пластиды		
Рибосомы		
Комплекс Гольджи		
Лизосомы		
Клеточный центр		

25. Почему фотосинтез можно назвать процессом, консервирующим солнечную энергию для ныне живущих и будущих поколений людей?

26. Какие процессы, происходящие в организме, связаны с митотическим делением клетки? Клетки каких тканей не делятся? Приведите примеры.

27. Ученые провели исследования митоза: оказалось, что у животных, ведущих ночной образ жизни, в большинстве органов максимум митозов приходится на утро и минимум – на ночное время. У

дневных животных максимум наблюдается в вечернее время, а минимум – днем. Проанализируйте этот факт.

28. Прав ли ученый, утверждавший, что если бы на Земле не появился бы такой процесс, как мейоз, то эволюция живой природы была бы не возможна? Ответ аргументируйте.

29. Заполните таблицу 24.

Таблица 24 – Сравнительная характеристика митоза и мейоза

Признаки	Митоз	Мейоз
Клетки, где происходит деление		
Число делений		
Фазы		
Набор хромосом в дочерних клетках		
Число клеток, образующихся в результате деления		

30. В интерфазе перед митозом или первым делением мейоза в клетке удваивается количество генетического материала, увеличивается количество белков, АТФ. Каково биологическое значение каждого из этих изменений?

31. Организмы размножаются как половым, так и бесполом путем. Почему половое размножение получило наиболее широкое распространение среди высокоорганизованных растений и животных по сравнению с бесполом размножением? Отметьте преимущества и недостатки полового размножения для отдельных особей, видов. Возможно ли появление генетического разнообразия потомства при бесполом размножении? В чем заключается эволюционное значение бесполого размножения?

32. У кроликов в каждой соматической клетке содержится по 44 хромосомы. Сколько хромосом содержится у кроликов:

- а) в яйцеклетке;
- б) зиготе;
- в) сперматозоиде;
- г) соматических клетках потомков первого поколения;
- д) соматических клетках потомков второго поколения?

33. Число яйцеклеток у разных видов различно. Так, у рыб оно достигает несколько сотен и тысяч, а у млекопитающих число яйцеклеток невелико. Объясните этот факт.

34. Твердая пшеница имеет 28 хромосом. Допустим, что в процессе мейоза произошел обмен между гомологичными хромосомами всех пар. Сколько типов ядер будет иметь 8-ядерный зародышевый мешок?

35. Индюк имеет 82 хромосомы. Сколько хромосом имеет партеногенетический индюк?

36. Какова вероятность того, что ребенок получит от бабушки по матери 23 хромосомы и от дедушки по отцу тоже 23 хромосомы?

37. Предположим, что в природе существует только наследственность, а изменчивость отсутствует. К каким бы последствиям это привело?

38. Какие факторы среды могут оказывать наибольшее мутагенное действие?

39. Объясните, почему близкородственные браки часто приводят к понижению жизнеспособности потомства и к его вырождению.

Тестовые задания

1. Структурно-функциональный уровень организации живой материи, на котором рассматриваются законы внутривидовой взаимоотношений, экология и эволюция вида, называется:

- а) клеточным;
- б) органным;
- в) биосферным;
- г) популяционно-видовым.

2. По определению Ф. Энгельса, жизнь есть....:

- а) длительный эволюционный процесс;
- б) история развития человечества;
- в) результат естественного отбора;
- г) форма существования белковых тел.

3. Ученый, у которого на дверях лаборатории было написано: 1857 – брожение, 1860 – самопроизвольное зарождение, 1863 – болезни шелковичных червей, 1865 – болезни пива и вина, 1887 – зараза и вакцина:

- а) Р. Кох;
- б) Л. Пастер;
- в) И. Мечников;
- г) Д. Ивановский.

4. Дезоксирибонуклеиновая кислота – это уровень организации живой природы:

- а) клеточный;
- б) молекулярный;
- в) организменный;
- г) популяционный.

5. Характерные свойства живых организмов – единство:

- а) элементарного химического состава;
- б) биохимического состава;
- в) структурной организации;
- г) кариотипа;
- д) фенотипа.

6. Характерные свойства живых организмов:

- а) самовоспроизведение;
- б) наследственность и изменчивость;
- в) обмен веществ и энергии;
- г) дискретность;
- д) закрытость.

7. Фундаментальные и универсальные свойства живых организмов:

- а) саморегуляция;
- б) самовоспроизведение;
- в) иерархичность;
- г) упорядоченность.

8. Уровни организации живых систем:

- а) онтогенетический;
- б) географический;
- в) физический;
- г) химический.

9. Уровни организации живых систем:

- а) популяционно-видовой;
- б) биоценотический;
- в) глобальный «экосистемный»;
- г) географический;

- д) физический;
- е) химический.

10. Биогеоэкологический уровень организации живой материи характерен:

- а) для митохондрий;
- б) щуки;
- в) моря;
- г) озера.

11. Следующие характерные свойства живых организмов определяют возможность выделения различных уровней организации живого:

- а) саморегуляция;
- б) раздражимость;
- в) самосохранение;
- г) самовоспроизведение;
- д) целостность;
- е) дискретность.

12. Способность живых организмов передавать свои свойства и особенности из поколения в поколение:

- а) наследственность;
- б) изменчивость;
- в) размножение;
- г) раздражимость;
- д) самосохранение.

13. Способность организмов приобретать новые признаки и свойства:

- а) изменчивость;
- б) наследственность;
- в) раздражимость;
- г) самосохранение.

14. Эволюцию, которую прошли химические соединения на нашей планете, можно разделить на стадии:

- а) неорганическую;
- б) биохимическую;

- в) биологическую;
- г) антропогенную;
- д) органическую.

15. Известные концепции возникновения жизни на Земле:

- а) стасигенеза;
- б) самопроизвольного зарождения;
- в) креационизма;
- г) стационарного состояния;
- д) панспермии;
- е) биохимической эволюции;
- ж) катастрофизма.

16. Идея о том, что зародыши простых организмов могли попасть в земные условия вместе с метеоритами и космической пылью и дать начало эволюции живого, связана с концепцией:

- а) стасигенеза;
- б) самопроизвольного зарождения;
- в) креационизма;
- г) стационарного состояния;
- д) панспермии;
- е) биохимической эволюции;
- ж) катастрофизма.

17. Отечественный биолог А.И. Опарин в своей работе «Происхождение жизни» (1924) стремился доказать возможность первичного образования органических веществ:

- а) абиогенно;
- б) биогенно;
- в) актом божественного творения;
- г) без участия живых организмов.

18. Известные концепции по отношению к первичности образования белков или нуклеиновых кислот:

- а) голобиоза;
- б) ценобиоза;
- в) генобиоза;
- г) биогеоценоза;
- д) ароморфоза.

19. *Условия первичной атмосферы Земли, способствовавшие синтезу органических соединений:*

- а) наличие возможных источников энергии для образования химических связей;
- б) присутствие значительного количества кислорода;
- в) наличие водяных паров с примесью других газов при почти полном отсутствии кислорода;
- г) наличие в атмосфере Земли разнообразных микроорганизмов.

20. *Самозарождение жизни на Земле является маловероятным, так как:*

- а) ультрафиолетовое излучение Солнца губительно действует на живые организмы;
- б) кислород атмосферы мог бы разрушить образовавшиеся органические соединения;
- в) на Земле слишком мало действующих вулканов;
- г) ныне существующие живые организмы использовали бы в качестве пищи вещества, из которых могла бы возникнуть жизнь.

21. *Укажите биологические явления, характерные для популяционно-видового уровня организации живого:*

- а) круговорот веществ и поток энергии;
- б) транскрипция;
- в) обмен генетической информации при свободном скрещивании;
- г) трансляция;
- д) наименьшая единица эволюции;
- е) репликация ДНК.

22. *Первые клеточные организмы появились на Земле около:*

- а) 40–50 млн лет назад;
- б) 4,5 млрд лет назад;
- в) 3 млрд лет назад;
- г) 1 млрд лет назад.

23. *Уровень биологической организации, к которому следует отнести эритроциты:*

- а) клеточный;
- б) тканевый;

- в) органный;
- г) молекулярно-генетический.

24. *Филогенез – это проявление на популяционно-видовом уровне такого свойства живых систем, как:*

- а) авторегуляция;
- б) дискретность;
- в) рост и развитие;
- г) раздражимость.

25. *Белки в клетке синтезируются:*

- а) в цитоплазме;
- б) в лизосомах;
- в) на рибосомах;
- г) в комплексе Гольджи.

26. *Информационная РНК:*

- а) белок;
- б) жир;
- в) фермент;
- г) нуклеиновая кислота.

27. *Процесс биологического окисления и дыхания осуществляется:*

- а) в хлоропластах;
- б) комплексе Гольджи;
- в) митохондриях;
- г) клеточном центре.

28. *На мембранах эндоплазматической сети располагаются:*

- а) митохондрии;
- б) рибосомы;
- в) хлоропласты;
- г) лизосомы.

29. *Функция рибосом в клетке – синтез:*

- а) белков;
- б) липидов;
- в) АТФ;
- г) органических веществ из исходных неорганических.

30. Конъюгация хромосом характерна для процесса:

- а) оплодотворения;
- б) профазы второго деления мейоза;
- в) митоза;
- г) профазы первого деления мейоза.

31. Стадия фотосинтеза, на которой образуется свободный кислород:

- а) темновая;
- б) световая;
- в) постоянно.

32. Функция ДНК в синтезе белка:

- а) самоудвоение;
- б) транскрипция;
- в) синтез т-РНК;
- г) синтез р-РНК.

33. Данная структура ядра содержит информацию о синтезе одного белка:

- а) молекула ДНК;
- б) триплет нуклеотидов;
- в) ген.

34. С данной структурой ядра связано образование всех видов РНК:

- а) ядерная оболочка;
- б) ядрышко;
- в) хромосомы;
- г) ядерный сок.

35. РНК отличается от ДНК тем, что в ее состав входит урацил вместо:

- а) аденина;
- б) гуанина;
- в) тимина;
- г) цитозина.

36. *Нуклеотиды в нити молекулы ДНК соединяются следующим типом связи:*

- а) водородной;
- б) ковалентной;
- в) с помощью дисульфидных мостиков;
- г) пептидной.

37. *Информация о синтезе одной молекулы белка содержится:*

- а) в гене;
- б) триплете ДНК;
- в) молекуле ДНК;
- г) рибосоме.

38. *Транскрипцией называют:*

- а) присоединение аминокислоты к т-РНК;
- б) считывание информации с ДНК на и-РНК;
- в) синтез р-РНК;
- г) синтез белковой молекулы.

39. *При синтезе белка каждой аминокислоте соответствуют:*

- а) два нуклеотида ДНК;
- б) три нуклеотида;
- в) четыре нуклеотида;
- г) разным аминокислотам соответствует разное число нуклеотидов.

40. *Трансляция – это процесс:*

- а) синтеза полипептида с использованием и-РНК в качестве матрицы;
- б) расщепление белка на аминокислоты;
- в) синтез рибосомной РНК.

41. *Генетическим кодом называется:*

- а) соответствие между последовательностью нуклеотидов в ДНК или и-РНК и последовательностью аминокислот в молекуле белка;
- б) нуклеотидное строение ДНК;
- в) последовательность аминокислот в молекуле белка.

42. Из приведенных ниже особенностей изменчивости укажите черты, не характерные для модификаций:

- а) изменения не передаются следующему поколению и могут исчезнуть после прекращения действия вызвавшего их фактора;
- б) изменения возникают внезапно, скачкообразно, ненаправленно;
- в) сходные изменения характерны для большинства особей популяции;
- г) возникшие изменения в фенотипе, как правило, соответствуют изменениям среды.

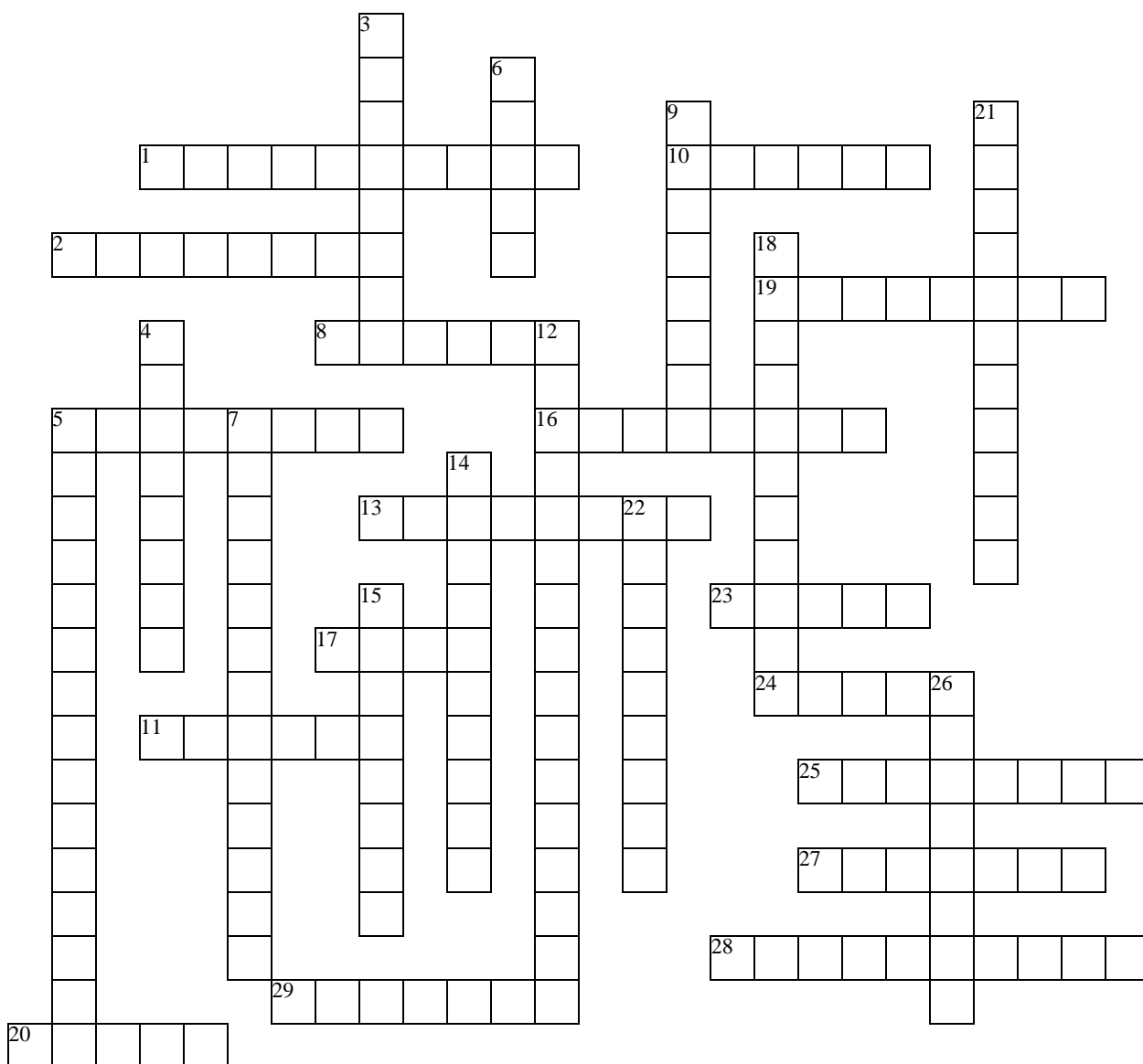
43. Причина болезни Дауна:

- а) модификационная изменчивость;
- б) генная мутация;
- в) изменение числа хромосом в клетках;
- г) проникновение в клетки вируса.

44. Случайно появившийся ягненок с укороченными ногами (выгодное человеку уродство – не перепрыгивает через изгородь) дал начало породе онконских овец. Это тип изменчивости:

- а) мутационный;
- б) модификационный;
- в) комбинативный;
- г) коррелятивный.

Кроссворд



По горизонтали:

1. Концепция внеземного происхождения жизни.
2. Одна из первых форм жизни на Земле, встречающихся почти во всех земных местообитаниях.
5. Наука, изучающая фундаментальные свойства и законы эволюционного развития живых существ.
8. Натуралист, пионер теории о происхождении живого на Земле от общего предка, путем эволюции каждого вида.
10. Неклеточная форма жизни.
11. Наименьшая структурная единица живого.
13. «Катализаторы» химических реакций в живых системах.

16. Наука, разрабатывающая методы создания и улучшения сортов культурных растений и пород домашних животных.

17. Прирост массы организма за счет увеличения размеров и числа клеток.

19. Царство органического мира с автотрофным питанием.

20. Деление половых клеток.

23. Высшая из природных форм движения материи, которая характеризуется самообновлением, саморегуляцией и самовоспроизведением разноуровневых открытых систем, основу которых составляют белки, нуклеиновые кислоты и фосфорорганические соединения.

24. Процесс деления неполовых клеток.

25. Царство эукариотов, обычно с гетеротрофным типом питания, способных активно передвигаться.

27. Вид приматов, значительно эволюционировавший и оказывающий значительное влияние на биосферу.

28. Процесс образования органического вещества из неорганического при участии энергии света.

29. Ученый монах и набожный исследователь, который, будучи аббатом, вошел в историю как «отец» генетики.

По вертикали:

3. Наука о наследственности.

4. От лат. «развертывание» – естественный процесс развития от простого к сложному.

5. Разнообразие жизни во всех ее проявлениях.

6. Одно из царств живой природы.

7. Современный этап эволюции биосферы.

9. Способность живых организмов перемещаться в пространстве.

12. Свойство организмов передавать свои признаки и особенности развития потомству.

14. Основатель биологии как науки.

15. Раздел биологии, науки о флоре.

18. Теория сотворения жизни Богом.

21. Самовоспроизведение.

22. Самое живучее в мире животное.

26. Раздел биологии, науки о фауне.

Темы для самостоятельного изучения

1. Лаборатория живого организма и роль в ней ферментов.

2. В.И. Вернадский о начале и вечности жизни на Земле.

3. Генная инженерия, ее возможности и перспективы.
4. Особенности развития генетики в СССР.
5. Проблемы современной эволюционной биологии.

Тема 7 Антропологические концепции

Эволюция человека, или **антропогенез** (от греч. *anthropos* – человек, *genesis* – развитие), – это исторический процесс эволюционного становления человека. Науку, изучающую происхождение человека, называют **антропологией**.

В научном плане учение об антропогенезе тесно связано с учением о расогенезе. **Расы** – это исторически сложившиеся группировки (группы популяций) людей разной численности, характеризующиеся сходством морфологических и физиологических свойств, а также общностью занимаемых ими территорий. Развиваясь под влиянием исторических факторов и принадлежа к одному виду (*H. sapiens*), раса отличается от народа, или этноса, который, обладая определенной территорией расселения, может состоять из нескольких расовых комплексов, и, наоборот, к одной и той же расе может принадлежать ряд народов и носителей многих языков.

Обычно выделяют следующие этапы эволюции человека:

1. Древнейшие стадии гоминизации – происхождение рода *Ното*.
2. Эволюция рода *Ното* до возникновения современного человека.
3. Эволюция современного человека.

Первый этап антропогенеза есть чисто биологическая эволюция. На втором этапе к элементарным факторам биологической эволюции подключается действие социального фактора, который на третьем этапе является доминирующим.

Изучение первого этапа производят методами палеонтологии и сравнительной анатомии. В связи с появлением элементов материальной культуры второй этап изучают также методами археологии. На третьем этапе эволюционные события происходят в основном на молекулярно-генетическом уровне и проявляются на популяционном уровне. Основными способами изучения эволюции современного человека поэтому являются биохимический, цитогенетический и популяционно-статистический методы.

Вопросы и задания для обсуждения

1. Когда стали интересоваться происхождением человека?
2. Почему проблемы антропогенеза и расогенеза привлекают такое большое внимание в настоящее время?
3. Назовите свойства, по которым человека отличают от животных. Могут ли современные человекообразные обезьяны эволюционировать в сторону человека?
4. Почему нельзя утверждать, что человек произошел от человекообразной обезьяны?
5. Какое значение в эволюции человека имели появление прямохождения и развитие головного мозга?
6. Составьте схему «Факторы антропогенеза».
7. Какова роль биологических и социальных факторов в антропогенезе?
8. Можно ли утверждать, что биологическая эволюция человека полностью остановилась?
9. Есть ли разница между терминами «вид» и «раса»? Если имеется, то покажите ее на двух-трех примерах.
10. Приведите существующие классификации рас. С какой скоростью происходит расогенез?
11. Перечислите факторы расогенеза. В чем заключается различие в действии естественного отбора при видообразовании и расогенезе?
12. Существуют ли «чистые» расы? В чем заключается научная несостоятельность расизма?
13. Заполните таблицы 25–27.

Таблица 25 – Систематическое положение человека

Систематическая категория	Название категории	Обоснование
Тип		
Подтип		
Класс		
Подкласс		
Отряд		
Подотряд		
Семейство		
Вид		

Таблица 26 – Доказательства происхождения человека от животных

Наука	Доказательства происхождения человека от животных
Сравнительная анатомия	
Эмбриология	
Палеонтология	
Физиология	
Молекулярная биология	
Генетика	

Таблица 27 – Этапы эволюции человека

Стадия	Хронологический возраст	Объем мозга, см ³	Особенности строения	Образ жизни, орудия труда
Дриопитек				
Австралопитек				
Человек умелый				
Архантропы				
Палеоантропы				
Неоантропы				

Таблица 28 – Человеческие расы

Раса	Распространение	Характерные черты
Европеоидная		
Монголоидная		
Австрало-негроидная		

14. Правое и левое полушария головного мозга человека существенно разнятся у большинства людей по своим функциям и количественным показателям деятельности. Это соответствующим образом сказывается и на других органах тела.

А) Используя тест Аннет (по имени разработавшей его исследовательницы), установите у себя ведущую верхнюю конечность (руку). Для этого письменно ответьте на 14 аналогичных вопросов, отметив знаком «+» привычное использование правой руки, знаком «-» – левой руки и знаком «0» – обеих рук (т. е. безразличие):

1) при письме;

- 2) при бросании мяча;
- 3) держа теннисную ракетку;
- 4) зажигая спичку;
- 5) используя ножницы;
- 6) вдевая нитку в иголку;
- 7) при подметании;
- 8) держа черенок лопаты при вскапывании;
- 9) при сдаче карт;
- 10) забивая гвозди;
- 11) чистя зубы;
- 12) вскрывая банку консервов;
- 13) держа стакан;
- 14) держа расческу.

Затем подсчитайте коэффициент K_a по формуле

$$K_a = \frac{N_{(np)} - N_{(л)}}{N_{(np)} + N_{(л)} + N_{(0)}}$$

где $N_{(np)}$, $N_{(л)}$ и $N_{(0)}$ – число операций, преимущественно выполняемых соответственно правой рукой, левой рукой или, наоборот, обеими руками (например, попеременно). Результат округлите до трех значащих цифр.

Используйте критерий выбора:

при $K_a > 0,15$ – праворукость (правши);

при $K_a < 0,15$ – леворукость (левши);

при $0,15 > K_a > -0,15$ – амбивалентность (амбидексоры).

Примечание. Ввиду перекрестного направления иннервации конечностей от полушарий мозга праворукость соответствует левополушарности, леворукость – правополушарности.

Б) Более надежными, чем тест Аннет, являются тесты на неосознанные двигательные реакции. Протестируйте себя на ведущее полушарие мозга, ответив на нижеперечисленные вопросы по аналогии с п. А:

1) какой палец занимает верхнюю позицию при переплетении вами пальцев рук;

2) какую руку вам удобнее помещать сверху при скрещивании предплечий («поза Наполеона»);

3) какая рука активнее движется при выполнении вами аплодисментов;

4) какая нога занимает у вас верхнюю позицию при закидывании ноги на ногу;

- 5) какой рукой вам удобнее заводить настенные или настольные часы;
- 6) какая бровь преимущественно поднимается у вас при удивленном выражении лица;
- 7) каким глазом вам удобнее подмигивать;
- 8) какую руку вы прикладываете к губам при «воздушном поцелуе»;
- 9) то же – при знаке молчания;
- 10) какой рукой вы машете при прощании или приветствии издаля;
- 11) какой ногой вы начинаете движение после вставания со стула;
- 12) какая рука находится у вас под подбородком при размещении головы на руках;
- 13) какая нога у вас лучше «ходит в темноте»;
- 14) какая рука у вас лучше «в темноте рисует».

Примечание. Последние два упражнения выполняются с закрытыми глазами. В первом случае нужно определить отклонение ходьбы от прямой, а во втором – большую правильность в рисовании простых фигур (круг, квадрат, звезда и т.п.).

Подсчитайте коэффициент K_b , по аналогии с K_a из п. А. Воспользуйтесь приведенными там же критериями полушарности и сделайте вывод.

Сопоставьте выводы по пп. А и Б. При заметном (в 2 и более раз) количественном расхождении показателей, или, тем более, при качественном различии выводов, следует предполагать, что ваша «природная» диссимметрия не соответствует вашей «социальной» диссимметрии.

15. Что такое хронобиологические типы людей? Определите с помощью теста свой тип

1. Когда вы встаете в свободный от планов день:

- а) 5.00-7.30;
- б) 8.00-9.30;
- в) 10.00-12.00?

2. Когда вы предпочитаете ложиться спать в свободный от планов день:

- а) 20.00-22.00;
- б) 22.30-0.30;
- в) 0.30-3.00?

3. *Необходим ли вам будильник, чтобы встать утром в определенное время:*

- а) нет;
- б) иногда;
- в) всегда?

4. *Легко ли вы встаете утром:*

- а) легко;
- б) сравнительно легко;
- в) тяжело?

5. *Как вы себя чувствуете в первые полчаса после утреннего вставания:*

- а) очень деятелен, бодр;
- б) небольшая вялость, относительно бодр;
- в) большая вялость, усталый?

6. *Какой у вас утром аппетит:*

- а) очень хороший;
- б) хороший;
- в) отсутствует?

7. *Какой у вас аппетит вечером:*

- а) плохой;
- б) средний;
- в) повышен?

8. *Едите ли вы ночью:*

- а) нет, никогда;
- б) иногда;
- в) часто?

9. *Когда вы ложитесь спать перед выходным днем:*

- а) всегда или почти всегда как обычно;
- б) позднее на час;
- в) позднее больше чем на час?

10. *Хотели бы вы заниматься физкультурой дважды в неделю между 7 и 8 часами:*

- а) да;
- б) было бы затруднительно;
- в) нет?

11. *В какое время вам лучше всего работать с 2-часовым текстом:*

- а) 8.00-10.00;
- б) 11.00-14.00;
- в) 15.00-21.00?

12. Как вы чувствуете себя в 23.00:

- а) усталым;
- б) относительно усталым;
- в) бодрым?

13. Когда вы встаете утром в выходной день, если накануне легли поздно спать:

- а) как обычно, и спать не хочу;
- б) просыпаюсь и снова засыпаю;
- в) просыпаюсь позднее?

14. Когда вы высыпаетесь, если работаете в ночную смену, а следующий день выходной:

- а) перед ночной сменой;
- б) сплю перед сменой и после нее;
- в) сплю после ночной смены?

15. В какие часы вам лучше выполнять тяжелую физическую работу:

- а) 8.30-11.00;
- б) 11.00-14.00;
- в) 16.00-21.00?

16. Хотели бы вы заниматься физкультурой в 22.00-23.00:

- а) никогда;
- б) не очень удобно;
- в) вполне устраивает?

Поставьте за каждый ответ «а» – 10 баллов, «б» – 5 баллов, «в» – 0 баллов. Сложите баллы за каждый ответ и по сумме баллов определите свой хронобиологический тип:

160-125 – «жаворонок»;

124-40 – «голубь»;

39-0 – «сова».

16. Определите адаптационную способность своего организма по формуле Р.М. Баевского (предложенную для космонавтов):

$AP = 0,011 \times (ЧСС) + 0,014 \times (СД) + 0,008 \times (ДД) + 0,014 \times (\text{возраст}) + 0,009 \times (\text{вес}) - 0,009 \times (\text{рост}) - 0,27,$

где АП – адаптационный потенциал;

ЧСС – частота пульса в минуту;

СД – систолическое давление, мм ртутного столба;

ДД – диастолическое давление, мм ртутного столба;

вес измеряется в килограммах, возраст – в годах, рост – в сантиметрах.

Оценка результатов: АП < 2 – хороший уровень адаптации;
 АП от 2 до 2,1 – удовлетворительная адаптация;
 АП от 2,1 до 3,0 – напряженная адаптация;
 АП от 3,0 до 4,1 – неудовлетворительная адаптация;
 АП > 4,1 – срыв процесса адаптации.

17. Проанализируйте таблицу 29, в которой приведена информация о факторах риска для здоровья. Предложите мероприятия, снижающие число факторов риска в масштабе страны.

Таблица 29 – Группировка факторов риска по их удельному весу для здоровья

Фактор, влияющий на здоровье	Значение для здоровья, примерный удельный вес, %	Группа факторов риска
Образ жизни	49-53	Курение, употребление алкоголя, несбалансированное питание, вредные условия труда, стрессовые ситуации, низкий образовательный и культурный уровень
Генетика человека	18-22	Предрасположенность к наследственным заболеваниям
Экологические условия	17-20	Загрязнение воздуха, воды, пищи, резкая смена атмосферных явлений, повышенные космические и другие излучения
Здравоохранение	8-10	Неэффективность профилактических мероприятий, низкое качество медпомощи

18. Каковы последствия воздействия экотоксикантов на организм человека? Заполните третий и четвертый столбец таблицы 30.

Таблица 30 – Основные экотоксиканты окружающей среды

Название	Источники	Проявление воздействия на организм	Рекомендации по защите от опасных веществ
Летучие органические соединения	Растворители, чистящие средства, дезинфицирующие средства, краски, клей, пестициды, консерванты древесины		
Формальдегид	Прессованные плитки, клеи, ковровые покрытия		
ДДТ и другие пестициды	Все виды пестицидов		
Продукты сгорания: CO, CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ и др.	Сигаретный и папиросный дым; газовые плиты; выхлопные газы автомобилей и др.		
Пыль	Дизельный транспорт; ТЭЦ; сжигание мусора; предприятия без очистных установок		
Асбест	Строительные материалы; теплоизоляторы		
Болезнетворные бактерии	Загрязненные и запыленные помещения		

19. Статистические данные показывают, что более 80 % раковых заболеваний вызваны факторами окружающей среды. Долевое распределение причин, вызывающих рак человека, выглядит следующим образом: курение – 30 %, химические вещества пищи – 35 %, неблагоприятные условия работы – 5 %, спиртные напитки – 3 %, излучение – 3 %, загрязнения воздуха и воды – 2 %, другие причины – 5 %, причины, не связанные с влиянием окружающей среды, – 17 %. Ежегодно в мире регистрируется 5,9 млн новых случаев заболевания раком и умирает 3,4 млн больных. Рассчитайте, сколько в мире в год умирает от рака, вызванного курением.

20. Дополните последнюю графу таблицы 31 рекомендациями по защите от опасных веществ.

*Таблица 31 – Способы улучшения экологической обстановки
в вашем доме*

Фактор	Неблагоприятные последствия влияния фактора	Возможности замены безвредными средствами и способы снятия вредного влияния
1	2	3
1. Температура в жилище	Теплопотери, значительный рас- ход энергии	
2. Синтетические ткани и ковровые покрытия (капрон, нейлон, поли- эфирные, полиакрило- нитрильные, поливинил- хлоридные, полиолефи- новые).	Раздражение кожи и возникнове- ние аллергий за счет выделения летучих токсических продуктов	
3. Косметика и парфюмерия:		
духи	Аллергические реакции	
губная помада	Токсическое воздействие соеди- нений висмута и жиров в несве- жей помаде	
пудра	Токсическое воздействие соеди- нений цинка	
кремы	Конъюнктивиты, дерматиты, по- ражения легких	
шампуни	Возникновение аллергий	
мыло туалетное	Возникновение аллергий	
краски для волос	Возникновение аллергий	
лак для волос	Раздражение кожи, канцерогенное воздействие	
лак для ногтей	Наркотическое воздействие аце- тона и других растворителей на кровеносную, нервную, и дыха- тельную системы	
дезодорант тела	Раздражение слизистой оболочки, удушьё	
дезодорант воздуха	Наркотическое воздействие	

1	2	3
4. Моющие средства:		
стиральные порошки	Аллергии, катаральные изменения, раздражения слизистых оболочек	
чистящие средства	Аллергии, катаральные изменения, раздражения слизистых оболочек. При попадании в реки и озера – уничтожение живых организмов	
средства для чистки стекол («Секунда»)	Наркотический эффект, токсичное воздействие изопропанола	
препараты для очистки труб («Крот»)	Поражение слизистых оболочек и кожи щелочью	
пятновыводители	Поражение нервной и сердечно-сосудистой систем, почек и печени	
кремы для обуви и средства для защиты ее от влаги	Воспаление слизистых оболочек	
5. Отбеливающие и дезинфицирующие средства	Раздражение слизистых оболочек, а также канцерогенное воздействие формалина	
6. Пестициды	Токсическое воздействие	
7. Строительные и отделочные материалы:		
клеи	Раздражают кожу и слизистые оболочки; «Момент», «Феникс» поражают нервную систему, могут вызывать рак	
краски масляные	Токсическое воздействие тяжелых металлов и органических растворителей	
лаки масляные, паркетный лак, лаки-эмали	Воздействие токсических и канцерогенных веществ	
нитроэмали	Пожароопасны; содержат наркотические вещества, поражают органы кроветворения	
древесностружечные плиты и древесноволокнистые плиты	Выделяющийся формальдегид обладает мутагенными свойствами	

1	2	3
пленочные материалы для облицовки древесно-стружечных плит	Выделяют токсичные формальдегид и акриловую кислоту	
линолеум	Хлорвинил и пластификаторы могут вызвать хроническое отравление	
мебельная ткань и занавески	Химические волокна электризуются, плохо впитывают влагу, содержат токсичные примеси	
8. Упаковки:		
металлические	Загрязнение окружающей среды, потеря дорогостоящих материалов	
полиэтиленовые, полистирольные и др.	Не разлагаются бактериями и не растворяются; при нагревании разлагаются с образованием токсичных соединений	
многослойная и многокомпонентная упаковки	Загрязнение окружающей среды; не поддаются переработке	

21. Предложите проект идеального жилища (отдельной квартиры, дома и микрорайона), в котором были бы созданы благоприятные условия для жизни. Постарайтесь, чтобы проект был реален и по возможности экономичен.

Тестовые задания

1. Обезьяноподобный предок современного человека, живший в саваннах Восточной Африки 4–3 млн лет тому назад:

- а) дриопитек;
- б) австралопитек;
- в) рамапитек;
- г) синантроп.

2. Определите правильную последовательность наших предков:

- а) неандертальский – прямоходящий – умелый – разумный;
- б) разумный – умелый – прямоходящий – неандертальский;
- в) умелый – разумный – прямоходящий – неандертальский;
- г) умелый – прямоходящий – неандертальский – разумный.

3. *Питекантроп – это подвид человека:*

- а) умелого;
- б) разумного;
- в) прямоходящего;
- г) неандертальского.

4. *Современная обезьяна, наиболее близкая человеку по степени родства:*

- а) орангутанг;
- б) горилла;
- в) шимпанзе;
- г) бабуин.

5. *Ближайшими предками человека разумного были:*

- а) синантропы;
- б) питекантропы;
- в) неандертальцы;
- г) сивапитек.

6. *Наличие у человека, как и у других млекопитающих животных, живорождения, выкармливания детенышей молоком свидетельствует:*

- а) о более высоком уровне развития человека;
- б) их дивергентной эволюции;
- в) историческом развитии класса млекопитающих;
- г) их родстве.

7. *О родстве человека и человекообразных обезьян свидетельствует:*

- а) приспособление к прямохождению;
- б) вскармливание детенышей молоком;
- в) способность к труду;
- г) абстрактное мышление.

8. *К движущим силам антропогенеза не относится:*

- а) борьба за существование;
- б) общественный образ жизни;
- в) наследственная изменчивость;
- г) модификационная изменчивость.

9. *Наиболее характерные адаптивные признаки предковых приматов и современных человекообразных обезьян, которые можно связать с древесным образом жизни:*

- а) вертикальное положение тела и хождение на двух ногах;
- б) все конечности имеют по пять пальцев, причем обычно один палец в какой-то степени противопоставлен остальным;
- в) наличие наружного уха с подвижной ушной раковиной;
- г) большой объем головного мозга с высоким развитием отделов, от которых зависит сообразительность и ловкость движений;
- д) наличие плаценты и вскармливание детенышей молоком;
- е) хорошо развитые органы чувств, цветное стереоскопическое (объемное) зрение.

10. *Укажите черты строения человека, по которым его нельзя отличить от человекообразных обезьян:*

- а) сложно устроенный головной мозг объемом 1000–1800 см³;
- б) гибкая кисть руки, способная к трудовой деятельности;
- в) передние конечности хватательного типа;
- г) сближенное расположение глазниц;
- д) площадь коры больших полушарий около 1200 см²;
- е) большой палец нижних конечностей приближен к остальным и выполняет опорную функцию;
- ж) большое количество извилин больших полушарий, слабо развитая обонятельная зона.

11. *Факторы антропогенеза, которые обеспечили развитие прямохождения:*

- а) высвобождение верхних конечностей в процессе труда;
- б) мутационный процесс;
- в) стадный общественный образ жизни;
- г) движущая форма естественного отбора;
- д) ограничения свободного скрещивания между особями разных популяций;
- е) развитие речи и мышления.

12. *Человеческие расы выделились на стадии антропогенеза:*

- а) австралопитеков.
- б) архантропов.
- в) палеоантропов.
- г) неантропов.

13. Будучи биологическим видом по своему происхождению, строению и функционированию организма, человек отличается от всех других существ на Земле:

- а) изготовлением и использованием орудий труда;
- б) двигательной активностью;
- в) рациональным питанием;
- г) воздействием на окружающую среду;
- д) членораздельной речью.

14. Древнейший человек – это:

- а) кроманьонец;
- б) человек прямоходящий (*Homo erectus*);
- в) австралопитек;
- г) неандерталец.

15. К человеку разумному (*Homo sapiens*) относят:

- а) синантропа;
- б) кроманьонца;
- в) раннего неандертальца;
- г) позднего неандертальца;
- д) питекантропа.

16. Расы человека представляют собой:

- а) группы людей, которые произошли от разных видов древнего человека;
- б) экологические группы людей вида *Homo sapiens*;
- в) разные виды людей.

17. У человека в связи с прямохождением в строении стопы появилось следующее изменение:

- а) сформировались своды;
- б) срослись кости предплюсны;
- в) большой палец приобрел подвижность;
- г) в большом пальце появились две фаланги.

18. Инфекционные заболевания, передающиеся воздушным путем:

- а) холера;
- б) брюшной тиф;

- в) дифтерия;
- г) грипп.

19. Действия токсичных веществ на организм человека может привести к возникновению:

- а) острых отравлений;
- б) хронических отравлений;
- в) загрязнению жилища;
- г) гибели растительного и животного мира.

20. Химический элемент, ионы которого находятся в воде и который может вызвать повреждение тканей зуба:

- а) сера;
- б) фтор;
- в) мышьяк;
- г) кремний.

21. Химический элемент, недостаток которого в воде и почве ведет к заболеваниям щитовидной железы:

- а) сера;
- б) фтор;
- в) йод;
- г) железо.

22. Инфекционные заболевания, которые могут передаваться водным путем:

- а) холера;
- б) бактериальная дизентерия;
- в) дифтерия;
- г) грипп;
- д) брюшной тиф;
- е) полиомиелит.

23. Заболевания, связанные с химическим составом воды:

- а) флюороз;
- б) эндемический зоб;
- в) грипп;
- г) кариес;
- д) водно-нитратная метгемоглобинемия.

24. Мутагенным действием обладают компоненты дыма от сгорания:

- а) бумаги;
- б) дров;
- в) табачных листьев;
- г) каменного угля.

25. Наиболее известные вирусные заболевания человека:

- а) грипп;
- б) оспа;
- в) сифилис;
- г) коклюш;
- д) клещевой энцефалит;
- е) столбняк.

26. Вирус иммунодефицита человека поражает клетки крови:

- а) эритроциты;
- б) тромбоциты;
- в) макрофаги;
- г) Т-лимфоциты.

27. Факторы, негативно влияющие на развитие эмбриона человека:

- а) загрязнение окружающей среды;
- б) лекарства, наркотики и препараты бытовой химии;
- в) положительные эмоции, благоприятная атмосфера в семье;
- г) отсутствие наследственных заболеваний;
- д) недостаток питания и дефицит воды;
- е) инфекционные заболевания.

28. Необратимые процессы, ведущие к гибели организма, обусловленные полной зависимостью от алкоголя:

- а) разрушение нервных клеток;
- б) цирроз печени;
- в) положительные эмоции;
- г) гастрит, язва и рак желудка;
- д) жировое перерождение сердца;
- е) усиление способности организма.

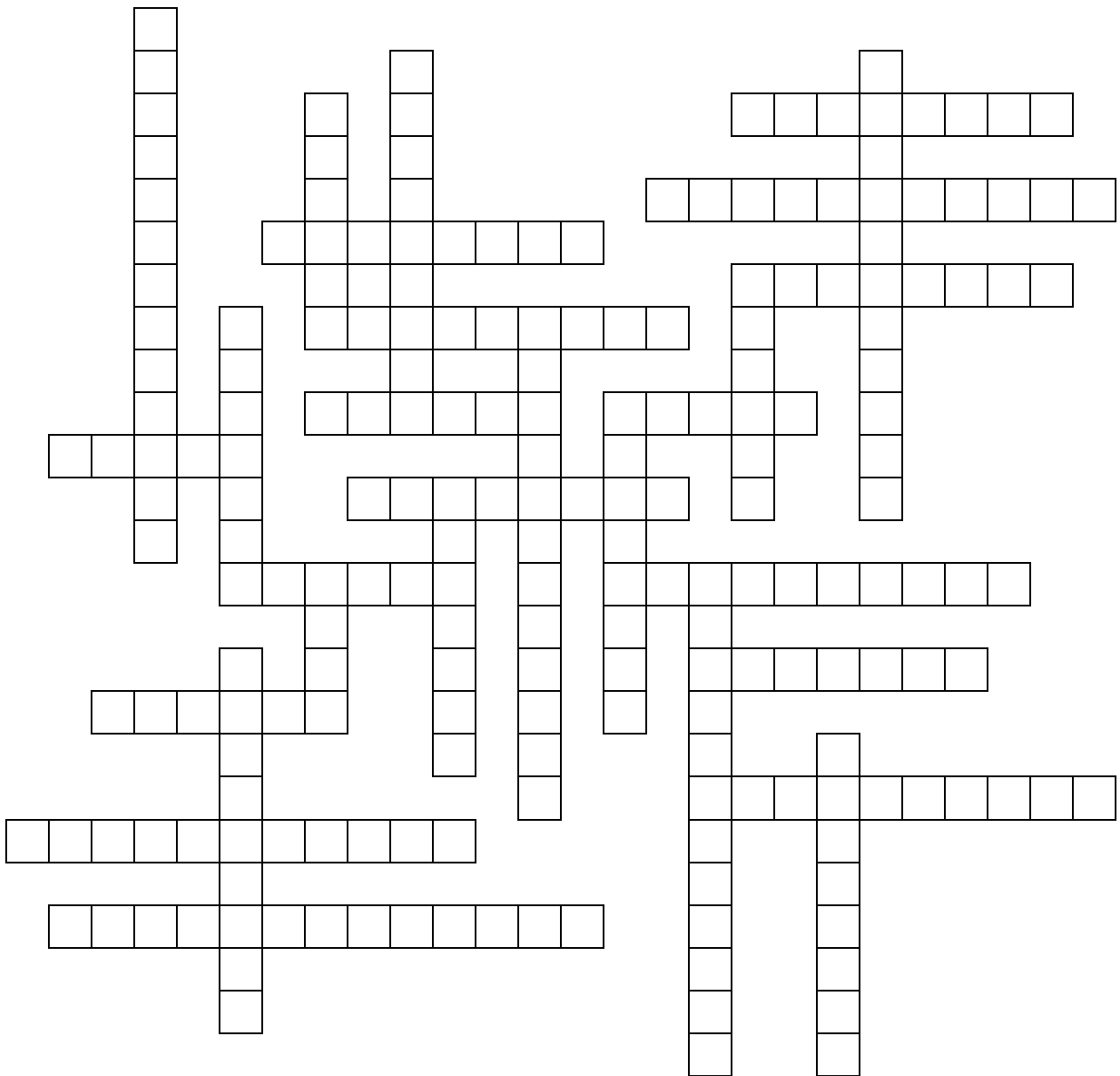
29. Воздействие никотина на организм человека проявляется:

- а) в устойчивости к заболеваниям;
- б) отсутствию наследственных заболеваний;
- в) ухудшении кровоснабжения мозга;
- г) разрушении зубов;
- д) нарушении обмена веществ;
- е) снижении половых функций.

30. Факторы риска, связанные с образом жизни и отрицательно влияющие на здоровье человека:

- а) благоприятная атмосфера в доме;
- б) курение, употребление алкоголя;
- в) хорошие материальные условия;
- г) употребление наркотиков, злоупотребление лекарствами;
- д) одиночество, низкий образовательный и культурный уровень.

Кроссворд



По горизонтали:

4. Устойчивая межпоколенная группа людей, объединенная длительным совместным проживанием на определенной территории, общими языком, культурой, жизненным укладом, самосознанием и самоназванием.

5. Генетически ближайший родственник человека.

7. Физическое смешение (с появлением генетически смешанного потомства) разных популяций людей, принадлежащих как к близким, так и к разным, особенно удаленным друг от друга этносам и расам.

8. Древнегреческий философ, считавший, что специфическим признаком человека является наличие руки, которая выделила человека из всего мира.

9. Английский натуралист и путешественник, в честь которого были названы остров, вулкан, гора, город, кратеры на Луне и на Марсе, растение и животные.

10. Предполагаемая прародина предков человека.

11. Состояние полного физического, душевного и социального благополучия.

12. Темнокожая раса людей; коренное население Африки.

13. Темнокожая раса людей (кожа шоколадного цвета); коренное население Австралии.

14. Человек разумный, представитель «новых людей», живший 40 тыс. лет назад.

20. Человекообразная обезьяна возраста около 5 млн лет.

21. Результат эволюции живой природы, заключающийся в понимании и осмыслении всего происходящего вокруг, способность к абстагированному мышлению.

22. Семейство наиболее прогрессивных приматов, включающее людей и больших человекообразных обезьян.

23. Смуглокожая раса людей, занимающая Восточную Сибирь и Монголию, Дальний Восток, Центральную и Юго-Восточную Азию.

25. Появление у данной особи признаков, свойственных отдаленным предкам, но отсутствующих у ближайших.

26. Светлокожая раса людей.

По вертикали:

1. Один из признаков гоминидной триады.

2. Извращенные представления о природе человека в результате преувеличения роли биологических факторов в его индивидуальном и историческом развитии.

3. Небольшое лазающее и ходящее в полувыпрямленном положении обезьяноподобное животное, жившее 18–9 млн лет назад.

6. Условное понятие, с помощью которого можно определить, сколько ресурсов биосферы потребляет страна, город или каждый отдельно взятый человек, т.е. мера воздействия человека на планету.

15. Исторический процесс эволюционного становления человека.

16. Представитель человека прямоходящего, древнейший человек, живший 2 млн – 500 тыс лет назад.

17. Исторически сложившаяся группа людей, имеющая общие физические особенности: цвет кожи, глаз и волос, разрез глаз, строение век и др.

18. Совокупность генов организма.

19. Процесс повышения роли городов, городской культуры и «городских отношений» в развитии общества, увеличение численности городского населения по сравнению с сельским.

21. Орган, утративший свое основное значение в процессе эволюционного развития организма.

22. Хронобиологический тип человека.

24. Представитель человека разумного, древний человек, живший 500–30 тыс. лет назад.

27. Новое состояние биосферы, связанное с разумной деятельностью человека.

Темы для самостоятельного изучения

1. Этносфера и космос.
2. Природные адаптации человека.
3. Происхождение человеческого общества.
4. Место человека в природе.
5. Воспитание чувств и здоровья.
6. Экстрасенсы – миф или реальность?
7. Здоровье без лекарств.

Тема 8 Современные междисциплинарные исследования

Синергетика – междисциплинарное направление научных исследований, в рамках которого изучаются общие закономерности процессов перехода от хаоса к порядку и обратно (процессов самоорганизации и самопроизвольной дезорганизации) в открытых нелинейных системах самой различной природы. Под общим названием синергетики объединяются различные направления исследований в различных науках – в физике, биологии, химии, математике.

Задания и вопросы для обсуждения

1. *Допишите определения:*

Энтропия – это _____.

Синергетика – это _____.

Самоорганизация – это _____.

Точка бифуркации – это _____.

Важнейшее свойство самоорганизующихся систем, которые постоянно обмениваются веществом, энергией и информацией с окружающей средой, – это _____.

Внутреннее (или внешнее) упорядоченное множество взаимосвязанных элементов, определенная целостность, проявляющая себя как нечто единое по отношению к другим объектам или внешним условиям, – это _____.

2. Приведите примеры перехода из неравновесной системы в равновесную:

1) из курса физики _____;

2) курса биологии _____;

3) курса химии _____.

3. Назовите основные принципы синергетики и заполните таблицу 32.

Таблица 32 – Принципы синергетики

Принцип	Примеры, иллюстрирующие принцип			
	физика	биология	химия	общество

4. В чем заключается принципиальная новизна синергетического подхода?

5. В чем состоит различие закрытых и открытых систем?

6. Как представляется эволюция состояния системы в синергетике?

7. Каково содержание концепции глобального эволюционизма?

8. В чем заключаются основные идеи русского космизма?

9. Как должна осуществляться коэволюция природы и общества?

Тестовые задания

1. Метод исследования окружающего мира, при котором интересующие предметы и явления рассматриваются как элементы определенного целостного образования:

- а) системный подход;
- б) глобальный эволюционизм;
- в) универсальный подход;
- г) организованный подход.

2. Понятие системы, как и системный подход в целом, формировалось в XX в. на основе работ ученых:

- а) А.А. Богданова;
- б) Л. фон Бергаланфи;
- в) Г. Герца;
- г) Р.Р. Клаузиуса.

3. Системы, обменивающиеся веществом, энергией или информацией с окружающей средой, относятся:

- а) к жестким;
- б) открытым;
- в) изолированным;
- г) закрытым.

4. Системы, не обменивающиеся ни веществом, ни энергией, ни информацией с окружающей средой, относятся:

- а) к жестким;
- б) открытым;
- в) изолированным;
- г) закрытым.

5. Состояние крайней неустойчивости, достигаемое открытой неравновесной системой в ходе предшествующего периода плавного, эволюционного развития, называется:

- а) стационарным;
- б) критическим;
- в) нестабильным;
- г) вариативным.

6. *Причиной неравновесности системы является:*

- а) открытость;
- б) закрытость;
- в) изолированность;
- г) замкнутость.

7. *Из критического состояния существенной неравновесности системы всегда выходят:*

- а) скачком;
- б) плавно;
- в) поступательно;
- г) волнообразно.

8. *Пример, характеризующий положительную обратную связь:*

- а) рота солдат идет по мосту, шагая в ногу, мост рушится;
- б) брошенный камень падает на землю;
- в) кошка, дернутая за хвост, исцарапает ваши руки;
- г) постоянная температура тела человека, независящая от температуры внешней среды.

9. *Пример, характеризующий отрицательную обратную связь:*

- а) рота солдат идет по мосту, шагая в ногу, мост рушится;
- б) брошенный камень падает на землю;
- в) кошка, дернутая за хвост, исцарапает ваши руки;
- г) постоянная температура тела человека, независящая от температуры внешней среды.

10. *Механизм обратной связи делает систему:*

- а) более устойчивой, надежной и эффективной;
- б) более устойчивой, менее надежной и эффективной;
- в) менее устойчивой, более надежной и эффективной;
- г) более устойчивой, надежной и менее эффективной.

11. *Основатель кибернетики:*

- а) Н. Винер;
- б) Р. Клаузиус;
- в) Э. Шредингер;
- г) А.А. Богданов.

12. Наука, исследующая поведение сложных целесообразных систем с обратной связью:

- а) кибернетика;
- б) неравновесная термодинамика;
- в) глобальный эволюционизм;
- г) негэнтропия.

13. Укажите верное утверждение:

- а) работу всегда можно превратить в эквивалентное ей тепло;
- б) тепло можно полностью превратить в эквивалентную ему работу;
- в) неупорядоченную форму энергии можно полностью перевести в упорядоченную;
- г) работа и тепло не связаны.

14. Энтропия:

- а) не бывает отрицательной, она всегда положительна;
- б) не бывает положительной, она всегда отрицательна;
- в) бывает и отрицательной и положительной;
- г) всегда равна нулю.

15. Негэнтропия:

- а) не бывает отрицательной, она всегда положительна;
- б) не бывает положительной, она всегда отрицательна;
- в) бывает и отрицательной и положительной;
- г) всегда равна нулю.

16. Создатель синергетики:

- а) Г. Хакен;
- б) И. Пригожин;
- в) М. Эйген;
- г) Е. Лоренц.

17. Основатель неравновесной термодинамики:

- а) Г. Хакен;
- б) И. Пригожин;
- в) М. Эйген;
- г) Е. Лоренц.

18. Характеристики самоорганизующихся систем:

- а) состоят из большого числа подсистем;
- б) состоят из малого числа подсистем;
- в) возможность управления ими при изменении действующих на них внешних факторов;
- г) невозможность управления ими.

19. Неравновесие может быть причиной порядка, – утверждает:

- а) кибернетика;
- б) неравновесная термодинамика;
- в) глобальный эволюционизм;
- г) негэнтропия.

20. К диссипативным системам относятся:

- а) открытые;
- б) закрытые;
- в) изолированные;
- г) равновесные.

21. Обнаружение феномена бифуркации, по мнению И. Пригожина, ввело в физику элемент исторического подхода и смогло доказать:

- а) необратимость времени;
- б) обратимость времени;
- в) возможность перехода в диссипативное состояние;
- г) наличие открытых систем.

22. Неравновесная термодинамика И. Пригожина использует для доказательства существования «стрелы времени»:

- а) поступательное развитие системы;
- б) скачок;
- в) открытость системы;
- г) нелинейность системы.

23. Скачок в точке бифуркации:

- а) всегда случаен;
- б) заранее определен развитием системы;
- в) показывает возможность повернуть процесс вспять;
- г) отсутствует.

24. В неравновесных системах могут спонтанно возникать новые структуры, осуществляться переход к порядку из хаоса благодаря:

- а) диссипативности;
- б) неравновесности;
- в) открытости;
- г) изолированности.

25. Теорию открытых биологических систем, способных достигать своего конечного состояния несмотря на некоторые нарушения условий своего существования, разработал:

- а) А.А. Богданов;
- б) Л. фон Бергаланфи;
- в) Г. Герц;
- г) Р.Р. Клаузиус.

26. Установите соответствие между характерной чертой системы и одним из ее проявлений:

- а) иерархичность;
- б) открытость;
- в) целостность.

1) любая живая система состоит из множества элементов (подсистем);

2) протекание процессов метаболизма в клетке;

3) поведение и свойство живой системы определяются структурой системы, а не только свойствами ее отдельных элементов.

27. Поведение системы с динамическим хаосом невозможно предсказать:

- а) из-за принципиально квантового характера таких систем;
- б) постоянного и сильного влияния на такую систему внешних факторов;
- в) слишком больших размеров таких систем;
- г) сильной чувствительности системы к погрешностям в определении ее начального состояния.

28. При нагревании тела его энтропия:

- а) не изменяется;
- б) уменьшается;
- в) возрастает.

29. *Состояние системы в классической динамике определяется:*

- а) давлением;
- б) температурой;
- в) функцией вероятности;
- г) координатами всех элементов системы;
- д) скоростями всех элементов системы.

30. *Состояние системы в термодинамике определяется:*

- а) давлением;
- б) температурой;
- в) объемом;
- г) координатами элементов системы;
- д) скоростями элементов системы.

31. *Состояние системы в квантовой механике определяется:*

- а) волновой функцией – пси-функцией;
- б) энергией;
- в) температурой;
- г) скоростями элементов системы.

32. *Согласно второму началу термодинамики, с течением времени в замкнутой изолированной системе энтропия должна:*

- а) убывать;
- б) возрастать;
- в) стабилизироваться;
- г) исчезнуть.

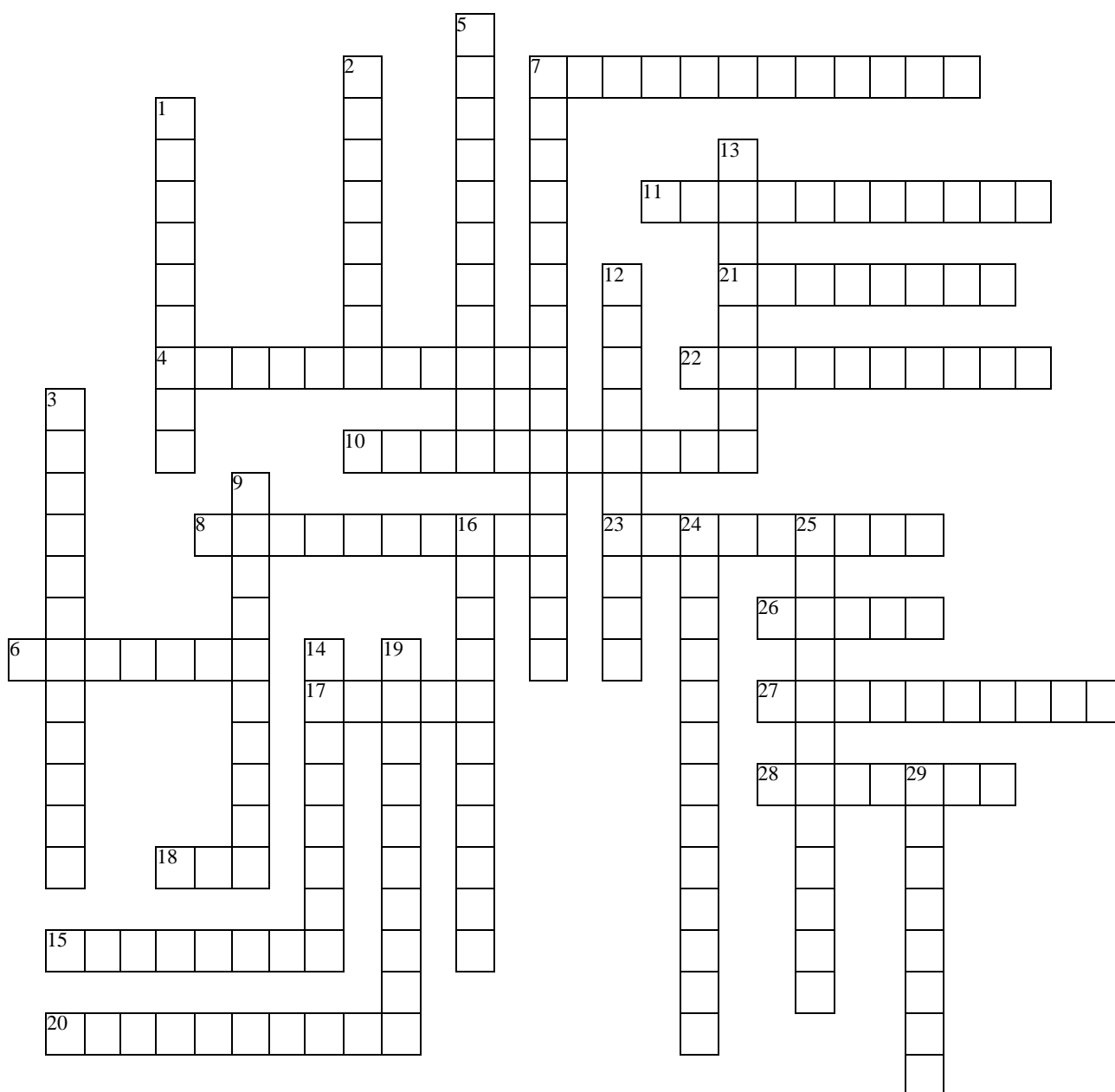
33. *И.Р. Пригожин открыл самоорганизацию макросистем в виде:*

- а) концентрационных автоволн;
- б) диссипативных структур;
- в) открытых каталитических систем;
- г) нестационарных, нелинейных систем.

34. *После прохождения точки бифуркации система:*

- а) возвращается в исходное состояние;
- б) случайно выбирает путь нового развития;
- в) не подчиняется законам детерминизма;
- г) прекращает взаимодействие с другими системами.

Кроссворд



По горизонтали:

4. Наука, в переводе с греч. – искусство управления.
6. Древнегреческий ученый, считавший, что Вселенная – разумное существо, в котором есть духовный центр – Единый Бог.
7. По А.В. Сухово-Кобылину, звездная стадия эволюции человечества.
8. Интегральная наука о развитии биосферы, ее переходе в ноосферу.
10. Наука о городах.
11. Основоположник теоретической космонавтики.

15. Мера беспорядка, хаоса.
17. Основатель кибернетики.
18. Концепция, утверждающая, что планета Земля – живой организм.
20. Совместное взаимообусловленное существование и развитие природы и общества.
21. По А.В. Сухово-Кобылину, солнечная стадия эволюции человечества.
22. Автор учения о биосфере и ноосфере.
23. ... принцип «Вселенная такова, какой мы ее видим, поскольку мы существуем в ней».
26. Создатель синергетики.
27. Ученые, полагающие, что экологическая катастрофа неотвратима и человечество вынуждено будет обитать в искусственном мире техносферы, а природа в естественном виде исчезнет.
28. Проникновение идей, связанных с космическим прошлым Земли, с эволюцией Вселенной, в прикладные науки.

По вертикали:

1. Советский ученый, биофизик, считавший, что «люди и все твари земные являются поистине детьми Солнца».
2. Основатель неравновесной термодинамики.
3. Учение об эволюционном развитии.
5. Наука, изучающая современные теории самоорганизации сложных систем.
7. Спонтанный переход открытой неравновесной системы от простых и неупорядоченных форм организации к более сложным и упорядоченным.
9. От лат. – раздвоенный.
12. Любое случайное отклонение какой-либо величины.
13. Дословно «сфера разума».
14. Естественный процесс развития живой природы.
16. Наука о взаимодействиях человека с получаемой им информацией.
19. Центральное понятие кибернетики; мера организованности или «отрицательная энтропия».

24. По А.В. Сухово-Кобылину, земная стадия эволюции человечества.

25. Комплекс наук, изучающих планеты и их спутники, Солнечную систему и другие планетные системы; их физические свойства, химический состав, внутреннее и внешнее строение, условия их формирования и развития.

29. Объединение транснациональных компьютерных сетей, связывающих всевозможные типы компьютеров, физически передающие информацию по всем доступным типам линий.

Темы для самостоятельного изучения

1. Современная экологическая ситуация в России.
2. Русский космизм и русский экологизм.

Примерный тест-билет к итоговому тестированию (зачету)

1. В процессе кристаллизации вещества из расплава его энтропия:

- а) сначала увеличивается, а затем уменьшается;
- б) увеличивается;
- в) не изменяется;
- г) уменьшается.

2. Сущность принципа дополнительности, сформулированного Н. Бором, сводится к признанию того, что:

а) для полного описания природы микрообъекта достаточно одного точно поставленного эксперимента и нет необходимости в проведении дополнительных;

б) для полного понимания природы микрообъекта необходимо проведение дополняющих друг друга экспериментов;

в) измерение дополнительных друг к другу величин можно точно провести в одном эксперименте;

г) дополнительные друг к другу величины равноценны, и любую из них можно использовать для исчерпывающего описания природы микрообъекта.

3. В смеси некоторых химических веществ при прохождении химических реакций наблюдается периодическая смена цвета (реакция Белоусова – Жаботинского). Это пример:

- а) эволюции;
- б) самоорганизации;
- в) дифракции;
- г) дисперсии.

4. Будущее зависит от прошлого, но не предопределяется им.

Таков смысл:

а) принципа причинности в понимании древнегреческих атомистов;

б) одного из соотношений неопределенностей;

в) одного их положений универсального эволюционизма;

г) концепции механического детерминизма.

5. Под объективностью научного знания понимается:

а) свобода критики, беспрепятственное обсуждение спорных или неясных вопросов, открытое и свободное столкновение различных мнений;

б) преемственность в развитии идей, теорий и понятий, неразрывность всего познания как внутренние единого целенаправленного процесса;

в) готовность поставить под сомнение и пересмотреть взгляды, если в ходе проверки они не подтвердятся;

г) независимость его (знания) от познающего субъекта.

6. *Расположите в хронологическом порядке астрономические картины мира:*

а) античная картина мира;

б) геоцентрическая картина мира;

в) гелиоцентрическая картина мира.

7. *Псевдонаука, признающая фальшивые археологические находки:*

а) парапсихология;

б) девиантная наука;

в) уфология;

г) геология.

8. *Установите соответствие между научной картиной мира и формой материи, представления о которой в ней возникли:*

а) механическая;

б) современная;

1) физический вакуум;

2) поле;

3) вещество.

9. *Пространственное перемещение представляет собой _____ форму движения:*

а) механическую;

б) химическую;

в) гравитационную;

г) электромагнитную.

10. *В настоящее время представления о взаимодействии основаны:*

а) на концепции близкодействия;

б) мгновенной передаче взаимодействия через пустоту на любые расстояния;

в) концепции дальнодействия;

г) одностороннем воздействии движущего на движимое.

11. *Установите соответствие между понятием и его определением:*

- а) прокариоты;
- б) зукариоты;
- в) гетеротрофы.

- 1) организмы, обладающие оформленным клеточным ядром;
- 2) одноклеточные организмы, не имеющие оформленного ядра;
- 3) организмы, питающиеся готовыми органическими соединениями;
- 4) организмы, способные жить только в присутствии кислорода.

12. *Сущность утверждений Фридмана о свойствах Вселенной состоит в том, что Вселенная:*

- а) конечна, замкнута и неизменна во времени;
- б) статична, причиной чего является конечность пространства – времени;
- в) нестационарна, она либо расширяется, либо сжимается;
- г) расширяется, что связано с необратимостью времени.

13. *Количество аллелей одного гена в норме, содержащееся в соматических (неполовых) клетках, равно:*

- а) шестнадцати;
- б) четырем;
- в) двум;
- г) одному.

14. *Массовое размножение микроорганизмов весной и осенью можно отнести к такому элементарному эволюционному фактору, как:*

- а) популяционные волны;
- б) мутационный процесс;
- в) изоляция;
- г) естественный отбор.

15. *Нефтяное пятно на поверхности водоема относится к загрязнению:*

- а) физическому;
- б) деструктивному;
- в) биологическому;
- г) ингредиентному.

16. *Выберите наземную природную экосистему с наименьшим биологическим разнообразием:*

- а) тундра;
- б) лиственный лес умеренного пояса;
- в) полярная арктическая пустыня;
- г) степь.

17. Известно много результатов влияния живых существ на окружающую их неживую природу Земли. Одним из них является:

- а) формирование литосферных плит Земли;
- б) формирование современной атмосферы с нижним содержанием углекислого газа и высоким содержанием кислорода;
- в) образование продуктов тектонической деятельности;
- г) образование скальных пород вулканического происхождения.

18. Характерной чертой человека, отличающей его от животных, является:

- а) прямохождение;
- б) речь;
- в) бинокулярное зрение;
- г) всеядность.

19. Выберите утверждение, которое верно характеризует суть теоремы Нетер:

- а) все свойства и законы Вселенной симметричны относительно зеркального отображения;
- б) для каждого уровня организации материи существуют свои виды симметрий;
- в) различным симметриям соответствуют определенные законы сохранения;
- г) все свойства и законы Вселенной симметричны относительно изменения знака заряда.

20. Согласно концепции мирового эфира считалось, что мировое пространство:

- а) заполнено разреженным «газом», состоящим из виртуальных частиц, поток которых представляет собой электромагнитную волну;
- б) заполнено невидимой субстанцией («непостижимо тонкой жидкостью»), изливающейся из Солнца и проникающей во все тела физического мира;
- в) есть поле, характеризуемое минимальной энергией и отсутствием каких-либо материальных частиц;
- г) заполнено невидимой субстанцией («тонкой материей»), в которой распространяются электромагнитные волны.

21. Законы распространения электромагнитного поля, открытые Д.К.Максвеллом:

- а) опровергают специальную теорию относительности;
- б) хорошо согласуются с принципом относительности Галилея;

в) противоречат требованиям специальной теории относительности;

г) согласуются с требованиями специальной теории относительности.

22. *Единство пространства и времени, выраженное в совместном изменении их характеристик в зависимости от величины массы и движения, отражено:*

а) в теории относительности Эйнштейна;

б) законе всемирного тяготения Ньютона;

в) законах динамики Ньютона;

г) принципе относительности Галилея.

23. *Укажите верную характеристику нашей Галактики «Млечный путь»:*

а) небольшая по массе, неправильная, состоящая только из межзвездного газа;

б) гигантская, спиральная, состоящая из старого и нового населения звезд и межзвездного газа;

в) гигантская, эллиптическая, состоящая из старого населения звезд и межзвездного газа;

г) средняя по массе, неправильная, состоящая из старого и нового населения звезд и межзвездного газа.

24. *Атомное ядро состоит:*

а) из электронов и нейтронов;

б) протонов и нейтронов;

в) нуклонов и электронов;

г) электронов и протонов.

25. *Система, состоящая из большой совокупности молекул одного вида, представляет собой:*

а) вещество;

б) тело;

в) элемент;

г) смесь веществ.

26. *Жизнь на Земле существует благодаря уникальным свойствам воды. В частности, большое по величине значение поверхностного натяжения обеспечивает:*

а) существование жизни в водоемах в зимний период;

б) перенос питательных веществ по капиллярам;

в) участие воды в биохимических процессах;

г) сохранение приемлемого для живых организмов диапазона температур.

27. В специальной теории относительности обоснована относительность:

- а) только пространства;
- б) движения;
- в) только времени;
- г) пространства – времени.

28. К простейшим видам симметрии относится однородность (одинаковость свойств во всех точках). Из однородности времени (равноправности всех моментов времени) следует закон сохранения:

- а) энергии;
- б) электрического заряда;
- в) импульса;
- г) момента импульса.

29. Расположите представления о причинности и закономерности в порядке их возникновения:

- а) универсальный эволюционизм, наличие обратных связей, нелинейный характер процессов в открытых системах;
- б) лапласовский детерминизм (однозначная предопределенность, нет места случайности);
- в) вероятностный характер процессов, статистические закономерности.

30. Установите соответствие между типом фундаментального взаимодействия и объектами, стабильность которых оно обеспечивает:

- 1) электромагнитное;
- 2) сильное;
- 3) гравитационное.
- а) планетарные, галактические системы;
- б) ядра, тяжелые элементарные частицы;
- в) атомы, молекулы.

**Задания к контрольной работе
(для студентов заочной формы обучения)**

Вариант 1

1. Что изучает естествознание?
2. Особенности структурных уровней организации материи: микро-, макро- и мегамиров.
3. Апории Зенона и проблемы движения и пространства.
4. От трансформизма Ж. Бюффона к единству живой природы Ж. Сент-Илера.

Вариант 2

1. Роль и место информации в ходе развития живой природы и общества.
2. Поясните понятие научной революции.
3. Пифагорийская школа гармонии, меры и числа.
4. Эволюционное учение Дарвина и его основополагающие принципы.

Вариант 3

1. Какие научные открытия в биологии вывели ее на лидирующее место в современном естествознании?
2. Аристотель как биолог и систематик органического мира.
3. Физические идеи Ломоносова.
4. Больцман и его молекулярно-кинетические идеи.

Вариант 4

1. В чем заключаются основные закономерности биологической эволюции?
2. Взаимодействие естественных наук.
3. Перечислите особенности естественно-научной культуры.
4. Естественно-научные взгляды на мир Леонардо да Винчи.

Вариант 5

1. Что такое элементарные частицы? Какими свойствами они обладают и чем характеризуются?
2. Генная инженерия. Новые возможности и проблемы.
3. Космогония Эпикура в поэме Лукреция «О природе вещей».
4. Системный метод и таблица элементов Менделеева.

Вариант 6

1. В чем сущность закона тяготения И. Ньютона и почему он назван «всемирным»?
2. Чем наука отличается от религии, философии, искусства, мистики, мифологии?
3. От чего зависит поведение человека по З.Фрейду?
4. Корпускулярная концепция света Ньютона.

Вариант 7

1. Каковы стадии происхождения жизни по А. Опарину?
2. Чем отличается психоанализ З. Фрейда от аналитической психологии К. Юнга?
3. Концепция катастрофизма Кювье в развитии биологических видов.
4. Понятие времени в античном естествознании эллинов.

Вариант 8

1. Ибн-Сина (Авиценна), ал-Бируни и естествознание арабского Средневековья.
2. Тихо Браге, Иоганн Кеплер и движение планет.
3. От античных атомов Демокрита к кваркам микромира.
4. Какие классы элементарных частиц вам известны? Что лежит в основе их классификации?

Вариант 9

1. В чем отличие химии от алхимии, астрономии от астрологии?
2. Абсолютна или относительна научная истина?
3. Этические проблемы естествознания.
4. Эволюционная химия по Руденко.

Вариант 10

1. Наука – благо или зло?
2. Что говорит модель Пригожина о рождении материи?
3. Главные отличия сильного и слабого взаимодействия от гравитационного и электромагнитного.
4. Установление основных законов химии Дальтоном, Авогадро и Берцеллиусом.

Вариант 11

1. Как холотропная модель сознания связана с мистическими учениями?

2. Основные свойства пространства и времени в классической физике и синергетике.
3. Особенности гравитационного взаимодействия.
4. Клеточные теории Шлейдена-Шванна и Вирхова.

Вариант 12

1. Понятие энергии и энтропии, флуктуации, бифуркации.
2. Отрицательные последствия НТР, их причины и способы преодоления. Роль науки в решении данной проблемы.
3. Что такое «реликтовое излучение»? Как оно было открыто и каково назначение этого открытия для современной науки?
4. Филогенез Геккеля и становление эволюционной биологии в XIX веке.

Вариант 13

1. Сущность и основные особенности научно-технической революции.
2. Почему первой наукой была астрономия, а второй – физика?
3. Предмет кибернетики и ее основоположник.
4. Лавуазье и Бертолле – родоначальники научной химии XVIII столетия.

Вариант 14

1. Каковы современные представления о происхождении жизни?
2. Основные черты классической науки.
3. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы.
4. Аристарх, Гиппарх, Аристотель, Птолемей, Коперник, Бруно о движении Земли и Солнца.

Вариант 15

1. Основы синергетики и неравновесной термодинамики.
2. Как К. Лоренц объясняет происхождение нравственности и религий?
3. «Математические начала натуральной философии» Ньютона как продолжение «Начал» Евклида.
4. Создание первых источников электричества Франклином, Гальвани и Вольту.

Вариант 16

1. Принцип неопределенности В. Гейзенберга как фундаментальное положение квантовой механики.

2. Что такое мутация и какие мутации бывают?
3. Какие методы естествознания являются общими для разных наук и какие специфическими?
4. Роберт Бойль и начало химии элементов.

Вариант 17

1. Какие виды взаимодействий существуют в природе, чем они характеризуются?
2. В чем выражается взаимовлияние Космоса и Земли? Что характерного подметили в этих взаимоотношениях представители русского космизма?
3. Волновые концепции света Юнга и Френеля.
4. Множественность миров и Вселенная Джордано Бруно.

Вариант 18

1. Каковы основные этапы развития химических знаний?
2. Какова структура атома с точки зрения современной физики?
3. Концепции структуры химических соединений по Кекуле и Бутлерову.
4. Природа тяготения по Ньютону и его космология.

Вариант 19

1. Поясните понятие «научная картина мира». Приведите примеры исторической смены картин мира.
2. Какой вклад в теорию эволюции внесла генетика?
3. Что изучает квантовая механика и почему она так называется?
4. Биологический униформизм и актуалистический метод Ч. Лайеля.

Вариант 20

1. В чем суть космизма как особой формы мировоззрения?
2. Назовите основные различия между верификацией и фальсификацией как способов эмпирической проверки истинности теории.
3. В чем значение и содержание перехода от геоцентрической к гелиоцентрической картине мира? Какие научные данные способствовали этому?
4. Классификация растений и животных Карла Линнея.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисциплина «Концепции современного естествознания» является очень многоплановой наукой. Нельзя говорить о том, что она является самостоятельной, так как она зависит от истории, физики, химии, биологии, биофизики, биохимии и ряда других наук. Изучая эти науки в совокупности, мы изучаем и теорию концепции современного естествознания.

Знаменитые и выдающиеся личности, совершившие открытия в области физики, химии, биологии, биофизики, биохимии и ряде других наук, являются основоположниками концепции современного естествознания. Поэтому нельзя принижать роль человека в науке и искусстве, он «действует» наравне с законами природы. Именно человеческая мысль толкает науку вперед, на новые свершения, помогает человечеству развиваться.

Именно целой совокупностью естественных наук (физики, антропологии, химии, астрономии, биологии) обеспечивается наиболее полная научная картина мира.

Таким образом, концепция современного естествознания – это целая совокупность естественных наук, которые дают человеку представление о его происхождении, строении, о его месте во Вселенной и о его культурном и историческом развитии.

В данном пособии рассматриваются важнейшие концепции современного естествознания: этапы развития естественно-научной картины мира, современные представления о строении и развитии природы микро-, макро- и мегамиров; эволюция представлений о пространстве, времени и материи; принципы относительности и дополненности; соотношение неопределенностей; законы сохранения в микро-, макро- и мегамире; природа элементарных частиц, энергии и вещества; концепции происхождения эволюции неживой, живой природы и человека; биосфера и экология; специфика современного естествознания; синергетика; самоорганизация в различных системах.

Каждая работа содержит общие сведения, задания и вопросы для обсуждения, тестовые задания и кроссворд для самоконтроля

знаний. Учебное пособие раскрывает вопросы практической направленности естественно-научного познания окружающего мира, материал которых соответствует программе дисциплины «Концепции современного естествознания».

Изучение данного пособия поможет студентам приобрести навыки обучения новому, что создаст фундаментальную основу для дальнейшего развития образования: естествознание никого не выбирает, оно освещает истинный путь каждому и каждого делает свободным в широком смысле слова, свободным от неправильных действий и решений.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Кириенко, Н. Н. Концепции современного естествознания : учеб. пособие / Н. Н. Кириенко, Е. Н. Еськова ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – Ч. 1. – 362 с.
2. Кириенко Н. Н. Концепции современного естествознания : учеб. пособие / Н. Н. Кириенко, Е. Н. Еськова ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – Ч. 2. – 284 с.
3. Кириенко, Н. Н. Концепции современного естествознания : учеб. пособие / Н.Н. Кириенко ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2004. – 361 с.
4. Кириенко, Н. Н. История естествознания : курс лекций / Н. Н. Кириенко, Е. Н. Еськова ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 284 с.
5. Концепции современного естествознания : тест. задания / Н. Н. Кириенко, Е. Н. Коньшева, П. С. Терлеева ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 201 с.
6. Концепции современного естествознания: учеб. для студентов высших учебных заведений / В. Н. Лавриненко [и др.]; под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. – М. : Культура и спорт : ЮНИТИ, 1997. – 271 с.
7. Концепции современного естествознания : практикум / Н. Н. Кириенко, Г. Г. Первышина, Е. Н. Коньшева ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2008. – 127 с.
8. Концепции современного естествознания: учеб. пособие / С. Н. Самыгин [и др.] ; под ред. С. Н. Самыгина. – 10-е изд. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 412 с.

Дополнительная литература

1. Античный период в истории естествознания : метод. указания / Н. Н. Кириенко [и др.] ; М-во сел. хоз-ва и продовол. Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 1998. – 11 с.
2. Баранцев, Р. Г. Синергетика в современном естествознании / Р. Г. Баранцев. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 144 с.
3. Биографический словарь деятелей естествознания и техники: в 2 т. / отв. ред. А. А. Зворыкин. – М. : Большая советская энциклопедия, 1958. – Т. 1: А–Л. – 548 с.

4. Бочкарева, Т. С. История науки и техники : учеб. пособие / Т. С. Бочкарева. – Тольятти: Изд-во ТГУС, 2007. – 225 с.
5. Бренал, Дж. Наука в истории общества / Дж. Бренал. – М., 1956.
6. Варламов, В. Ф. Карл Бэр – испытатель природы / В. Ф. Варламов. – М.: Знание, 1988. – 206 с.
7. Вернадский, В. И. Труды по общей истории науки / В. И. Вернадский. – М., 1988.
8. Виргинский, В. С. Очерки истории науки и техники XVI–XIX вв. / В.С. Виргинский. – М., 1984.
9. Горелов, А. А. Концепции современного естествознания: учеб. пособие, практикум, хрестоматия / А. А. Горелов. – М. : Владос, 1998.
10. Грушевицкая, Т. Г. Концепции современного естествознания : учеб. пособие / Т. Г. Грушевицкая, А. П. Садохин. – М. : Высш. шк., 1998.
11. Гусейханов, М. К. Концепции современного естествознания / М. К. Гусейханов, О. Р. Раджабов. – М. : Дашков и К°, 2005.
12. Добров, Г. М. Наука о науке / Г. М. Добров. – Киев, 1989.
13. Дорфман, Я. Г. Всемирная история физики с начала XIX века до середины XX века / Я. Г. Дорфман. – М. : Наука, 1979.
14. Дышлевый, П. С. Что такое общая картина мира / П. С. Дышлевый, Л. В. Яценко. – М., 1984.
15. Ильин, В. В. Природа науки / В. В. Ильин, А. Т. Калинин. – М., 1985.
16. История естествознания в России: в 2 т. / под ред. Н. А. Фигуровского (гл. ред.), В. П. Зубова, С. Р. Микулинского. – М.: Академия наук СССР, 1957. – Т. 1, ч. 1. – 495 с.
17. Кедров, Б. М. Классификация наук : в 2 т. / Б. М. Кедров. – М., 1989.
18. Кочергин, А. Н. Методы и формы научного познания / А. Н. Кочергин. – М., 1990.
19. Кун, Т. Структура научных революций / Т. Кун. – М., 1977.
20. Лакотос, И. Логика и методология научно-исследовательских программ / И. Лакотос // Вопросы философии. – 1995. – № 4.
21. Поппер, К. Логика и рост научного знания / К. Поппер. – М., 1983.
22. Пуанкаре, А. О науке / А. Пуанкаре. – М., 1983.

23. Развитие естествознания в России (XVIII – начало XX века) / под ред. С. Р. Микулинского, А. П. Юшкевича. – М. : Наука, 1977. – 535 с.
24. Рожанский, И. Д. Античная наука / И. Д. Рожанский. – М., 1980.
25. Роль дискуссий в развитии естествознания / отв. ред. М. Г. Ярошевский. – М.: Наука, 1986. – 252 с.
26. Сноу, Ч. Две культуры / Ч. Сноу. – М., 1973.
27. Соломатин, В. А. История и концепции современного естествознания / В. А. Соломатин. – М., 2002.
28. Суханов, А. Д. Концепции современного естествознания: учебник для вузов / А. Д. Суханов. – М. : Дрофа, 2006.
29. Тарнас, Р. История западного мышления / Р. Тарнас. – М., 1995.
30. Тулинов, В. Ф. Концепции современного естествознания / В. Ф. Тулинов. – М., 2004.
31. Федоров, В. М. Синтетические тенденции в современном естествознании / В. М. Федоров. – М., 1979.
32. Фигуровский, Н. А. История химии / Н. А. Фигуровский. – М., 1979.
33. Хакен, Г. Информация и самоорганизация: макроскопический подход к сложным системам / Г. Хакен. – М., 1991.
34. Хакен, Г. Синергетика / Г. Хакен. – М., 1980.
35. Черняк, В. С. История. Логика. Наука / В. С. Черняк. – М., 1986.
36. Эйнштейн, А. Эволюция физики / А. Эйнштейн, Л. Инфельд. – М., 1965.

Периодические издания

1. Библиография.
2. Вопросы культурологии.
3. Социологические исследования.

Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека e-library. – Режим доступа. <http://www.agroxxi.ru/>; <http://www.yandex.ru/>; <http://www.google.ru/>; <http://www.rambler.ru/>.
2. Новости в науке. – Режим доступа: <http://www.vesti-nauka.ru/>; <http://www.lenta.ru/science>.
3. Российское образование. – Федеральный портал. – Режим

доступа: <http://www.edu.ru>.

4. Информация по всем разделам дисциплины. – Режим доступа: <http://www.elementy.ru>.

5. Электронный учебник: Аруцев А.А. и др. «Концепции современного естествознания». – Режим доступа: <http://nrc.edu.ru/est>.

6. Вопросы естествознания. – Режим доступа: <http://www.naturalscience.ru>.

7. Открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам. – Режим доступа: <http://www.college.ru>.

8. Вопросы экологии. – Режим доступа: <http://www.ecologylife.ru>.

9. Вопросы экологии. – Режим доступа: <http://www.ecologam.ru>.

10. Сетевая энциклопедия «Кругосвет». – Режим доступа: <http://www.krugosvet.ru>.

11. Сетевая энциклопедия «Википедия». – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>.

12. Вопросы эволюции. – Режим доступа: <http://www.macroevolution.narod.ru>.

13. Сайт Смитсоновского музея в Вашингтоне, его естественнонаучная коллекция, происхождение человека. – Режим доступа: <http://www.si.edu/guides/russian.htm>.

14. О ноосфере на сайте Российской академии естественных наук. – Режим доступа: <http://www.raen-noos.narod.ru>.

15. Сайт Европейского центра ядерных исследований, включает информацию о Большом адронном коллайдере. – Режим доступа: <http://www.cern.ch>.

16. Сайт Стэнфордского линейного ускорителя. – Режим доступа <http://www.slac.stanford.edu>.

17. Планета Земля. – Режим доступа: <http://www.earth.google.com>.

18. Сайт, посвященный космосу, Солнцу, планетам солнечной системы. – Режим доступа: <http://galspace.spb.ru>.

19. Сайт, содержащий информацию, в том числе фото, получаемую с орбитального телескопа Hubble. – Режим доступа: <http://www.hubblesite.org>.

20. Сайт, содержащий информацию, в том числе фото, получаемую с орбитального телескопа Spitzer. – Режим доступа: <http://www.spitzer.caltech.edu>.

ГЛОССАРИЙ

Абиогенез – образование органических соединений, распространенных в живой природе, вне организма, без участия ферментов. В широком смысле абиогенез – возникновение живого из неживого – одна из современных гипотез происхождения жизни.

Автокатализ – ускорение химической реакции одним из ее продуктов. Частный случай положительной обратной связи.

Абсолютно черное тело – тело, которое полностью поглощает все падающее на него электромагнитное излучение.

Автотрофы – организмы, осуществляющие питание посредством фотосинтеза или хемосинтеза (зеленые растения, некоторые микроорганизмы).

Адаптация (от лат. *adaptatio* – приспособление) – приспособление функций и строения организмов к условиям существования.

Аденозинтрифосфат (АТФ) – нуклеотид, состоящий из остатков пуринового основания аденина, моносахарида рибозы и трех остатков фосфорной кислоты. Во всех живых организмах выполняет роль универсального аккумулятора и переносчика энергии.

Адроны (от греч. *adros* – сильный) – элементарные частицы, участвующие в сильном взаимодействии, которое приводит к установлению прочной связи между нуклонами в ядрах. К адронам относятся барионы и мезоны, включая резонансы.

Алхимия – донаучное направление в развитии химии. Возникнув в Египте (II–IV вв. н.э.), получила особенно широкое распространение в Западной Европе (XII–XIV вв.). Главная цель алхимии – нахождение «философского камня» для превращения неблагородных металлов в золото и серебро, получения эликсира долголетия, универсального растворителя и пр.

Альбедо – величина, характеризующая способность поверхности отражать падающий на нее поток электромагнитного излучения или частиц. Альбедо равно отношению отраженного потока к падающему.

Альфа-частица (α-частица) – ядро атома гелия, содержащее два протона и два нейтрона.

Аминокислоты – класс органических соединений, служащих основным элементом построения растительных и животных белков и поэтому играющих важную роль в жизни организмов.

Анализ (от греч. *analysis* – разложение) – расчленение (мысленное или реальное) объекта на элементы. Анализ неразрывно связан с синтезом (соединением элементов в единое целое).

Аннигиляция (от лат. *annihilation* – уничтожение, исчезновение) – один из видов превращений элементарных частиц, происходящих при столкновении частицы с античастицей. При аннигиляции частица и античастица исчезают, превращаясь в другие частицы, число и сорт которых лимитируются законами сохранения.

Антиматерия – материя, построенная из античастиц. Ядра атомов антиматерии состоят из антипротонов и антинейтронов, а атомные оболочки построены из позитронов. Скопления антиматерии во Вселенной пока не обнаружены.

Антидарвинизм – совокупность различных концепций, отрицающих дарвиновское учение о естественном отборе.

Античастицы – элементарные частицы, имеющие ту же массу, спин, время жизни и некоторые другие внутренние характеристики, но отличающиеся от частиц знаками электрического заряда и магнитного момента, барионного заряда, лептонного заряда, странности и др. При столкновении частицы и античастицы происходит их аннигиляция.

Антропогенез – процесс историко-эволюционного формирования физического типа человека, первоначального развития его трудовой деятельности, речи.

Антропология – наука о происхождении и эволюции человека, образовании человеческих рас и нормальных вариациях физического строения человека.

Ароморфоз – усложнение организации и функций организмов в процессе эволюции, дающее им возможность расширить использование внешней среды.

Астрономия – наука о строении и развитии космических тел, образуемых ими систем и Вселенной в целом.

Атом (от греч. *atomos* – неделимый) – мельчайшая частица химического элемента, сохраняющая его свойства.

Барионы (от греч. *barys* – тяжелый) – «тяжелые» элементарные частицы с полуцелым спином и массой, не меньшей массы протона; участвуют во всех известных фундаментальных взаимодействиях.

Белые карлики – конечная стадия эволюции звезд с начальной массой менее пяти масс Солнца после сброса ими внешних слоев,

представляют собой компактные звезды с массой около одной массы Солнца и радиусами около 0,01 радиуса Солнца. Средняя плотность вещества примерно 10^5 – 10^6 г/см³. Белые карлики составляют 3–10 % от общего числа звезд.

Бессознательное – совокупность психических процессов, не представленных в сознании субъекта. В ряде психологических теорий – особая сфера психического, качественно отличная от сознания. Одно из основных понятий в психоанализе З. Фрейда.

Бинарная номенклатура – обозначение видов животных, растений, грибов и микроорганизмов двумя латинскими словами: первое – название рода, второе – видовой эпитет. Например, *Lepus europaeus* – заяц-русак. Предложена К. Баугином (1620), положена в основу систематики К. Линнеем (1753).

Биогенез – образование органических соединений живыми организмами. В широком смысле биогенез – эмпирическое обобщение, утверждающее, что все живое происходит только от живого.

Биогенетический закон – обобщение, согласно которому индивидуальное развитие особи (онтогенез) является как бы кратким повторением (рекапитуляцией) важнейших этапов эволюции (филогенеза) группы, к которой эта особь относится. Установлен Ф. Мюллером (1864) и сформулирован Э. Геккелем (1866).

Биогенные элементы – химические элементы, постоянно входящие в состав организмов и выполняющие определенные биологические функции.

Биосфера – область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы. В биосфере живые организмы (живое вещество) и среда их обитания органически связаны, образуя целостную динамическую систему. Термин «биосфера» введен в 1875 году Э. Зюссом.

Бифуркация (от лат. bifidus – раздвоенный) – раздвоение; переход динамической системы в качественно другое состояние.

Близкодействие – представление, согласно которому взаимодействие между удаленными друг от друга телами осуществляется с помощью промежуточных звеньев (или среды), передающих взаимодействие от точки к точке с конечной скоростью.

Бозон – элементарная частица с целочисленным спином.

Вакуум – пространство, в котором отсутствуют реальные частицы и выполняется условие минимума плотности энергии в данном объеме.

Валентность – способность атома к образованию химических связей.

Верификация – проверка, эмпирическое подтверждение теоретических положений науки путем сопоставления их с наблюдаемыми объектами, результатами экспериментов.

Вечный двигатель (лат. *perpetuum mobile* – перпетуум мобиле): 1) вечный двигатель 1-го рода – воображаемая, непрерывно действующая машина, которая, будучи раз запущенной, совершала бы работу без получения энергии извне; 2) вечный двигатель 2-го рода – воображаемая тепловая машина, которая в результате совершения кругового процесса (цикла) полностью преобразует теплоту, получаемую от кого-либо одного «неисчерпаемого» источника (океана, атмосферы и т.п.), в работу. Вечный двигатель 1-го рода противоречит закону сохранения и превращения энергии и поэтому неосуществим. Действие вечного двигателя 2-го рода не противоречит закону сохранения и превращения энергии, но нарушает второе начало термодинамики, и поэтому такой двигатель неосуществим.

Взаимодействие – развертывающийся во времени и пространстве процесс воздействия одних объектов на другие путем обмена материей и движением.

Видообразование – возникновение новых биологических видов и изменение их во времени. Основа видообразования – наследственная изменчивость организмов, ведущий фактор – естественный отбор.

Виртуальные частицы – теоретически вычисленные элементарные частицы, непрерывно возникающие и исчезающие в очень короткие промежутки времени.

Вселенная – весь существующий материальный мир, безграничный во времени и пространстве и бесконечно разнообразный по формам, которые принимает материя в процессе своего развития.

Второе начало термодинамики – один из основных законов термодинамики, устанавливает существование энтропии как функционального состояния макроскопической системы и определяет для всех протекающих в природе процессов соотношения между энтропией и теплотой.

Галактики (от греч. *galaktikos* – млечный) – гигантские (до сотен млрд звезд) звездные системы. Галактики подразделяются на спиральные, эллиптические и неправильные.

Галилея принцип относительности устанавливает, что во всех инерциальных системах отсчета любой механический процесс протекает одинаково.

Ген – функционально неделимая частица генетического материала; участок молекулы ДНК, кодирующий первичную структуру молекулы белка, транспортной или рибосомальной РНК.

Генезис – процесс образования и становления какого-либо природного или социального явления.

Генетический код – способ кодирования структуры белков.

Генная инженерия – методология конструкции и реконструкции молекул ДНК.

Генобиоз – методологический подход к вопросу происхождения жизни, основанный на убеждении в первичности молекулярной системы со свойствами первичного генетического кода.

Геном – совокупность генов, содержащихся в одинарном наборе хромосом данной растительной или животной клетки.

Гетеротроф – организм, нуждающийся в энергии и углероде (неспособный к синтезу органического вещества). К гетеротрофам относятся грибы, многие микроорганизмы, все животные и люди.

Глюоны – гипотетические частицы с нулевой массой и спином, равным единице; этими частицами обуславливается взаимодействие между кварками.

Голобиоз – методологический подход к вопросу происхождения жизни, основанный на идее первичности структур, наделенных способностью к элементарному обмену веществ при участии ферментного механизма.

Гомеостаз – совокупность сложных приспособительных реакций организма животного и человека, направленных на сохранение динамического состояния его внутренней среды (температура тела, кровяное давление и т.д.).

Гравитация – всемирное тяготение, универсальное взаимодействие между любыми видами физической материи.

Гравитационный коллапс – катастрофически быстрое сжатие массивной звезды после завершения термоядерных реакций.

Гравитационный радиус – радиус сферы, внутри которой сила тяготения, создаваемая массой, лежащей внутри этой сферы, стремится к бесконечности.

Гравитон – квант поля тяготения, имеющий нулевые массу покоя, электрический заряд и спин (экспериментально пока не обнаружен).

Дальнодействие – представление, согласно которому действие тел друг на друга передается мгновенно через пустоту на любое расстояние без каких-либо посредствующих звеньев.

Дарвинизм – материалистическая теория эволюции живой природы, основанная на идеях Ч. Дарвина, изложенных им в труде «Происхождение видов путем естественного отбора» (1859).

Дедукция – логическое умозаключение от общего к частному, общенаучный метод теоретического познания.

Детерминизм – философская концепция, признающая объективную закономерность и причинную обусловленность всех явлений природы и общества.

Дивергенция признаков – расхождение признаков в ходе эволюции организмов.

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота, биополимер клетки, обладающий функцией хранения и передачи генетической информации.

Естественный отбор – дифференциальное размножение, способствующее сохранению наиболее благоприятных индивидуальных различий, обеспечивающих выживание организмов и их приспособление к среде.

Живое вещество – совокупность всех живых организмов на Земле, включая человечество.

Законы сохранения – утверждения, согласно которым численные значения физических величин не изменяются с течением времени в любых процессах или в определенных классах процессов.

Звезды – светящиеся плазменные водородно-гелиевые сферы, образующиеся из газовой-пылевой среды в результате гравитационной конденсации.

Иерархия – структурная организация сложных систем, которая упорядочивает взаимодействие между уровнями в порядке от высшего к низшему.

Изотропность – одинаковость свойств объектов (пространства, вещества и др.) по всем направлениям, то есть независимость свойств среды от направления.

Инверсия – перемена магнитных полюсов Земли.

Индукция – метод теоретического познания, заключающийся в получении общего вывода на основе обобщения частных предпосылок.

Инерциальные системы – системы отсчета, движущиеся друг относительно друга равномерно и прямолинейно.

Ион – электрически заряженная частица, образующаяся при потере или приобретении избыточных электронов атомами или группами атомов.

Катализ – возбуждение химических реакций или изменение скорости их протекания посредством добавления особых веществ – катализаторов, не участвующих непосредственно в реакции, но изменяющих ее ход.

Квезары – космические объекты чрезвычайно малых угловых размеров, обладающие интенсивным радиоизлучением.

Квант – частица-носитель свойств какого-либо физического поля.

Кварки – гипотетические частицы с дробным электрическим зарядом, соединения которых образуют адроны.

Коацерваты – капли или слои в коллоидном растворе с большей концентрацией растворенного вещества, чем окружающий раствор. Агрегаты коллоидных частиц удерживаются вместе электростатическими зарядами.

Конвергентная эволюция – эволюция сходных признаков неродственных видов.

Континуум – сплошная материальная среда, свойства которой изменяются в пространстве непрерывно.

Концепция – 1) система взглядов, то или иное понимание явлений, процессов; 2) единый определяющий замысел, основная точка зрения в различных видах деятельности.

Корпускула – очень малая частица вещества в классической физике.

Космизм – представление о связи природы и космоса, человека и космоса, общества и космоса.

Космология – физическое учение о Вселенной как о едином целом.

Креационизм – направление, сторонники которого считают, что возникновение мира, жизни, человека есть результат божественного творения, и отрицают изменение видов в их историческом развитии.

Лептоны – наиболее легкие элементарные частицы со спином $\frac{1}{2}$, не участвующие в сильном взаимодействии.

Макроэволюция – крупномасштабные генетические изменения организмов во времени, ведущие к новым уровням сложности и появлению организмов, принадлежащих к более крупным таксономическим единицам по сравнению с видом.

Мезоны – неустойчивые, самопроизвольно распадающиеся элементарные частицы с нулевым или целым спином, принадлежащие к классу адронов.

Метод – совокупность приемов и операций практического и теоретического освоения действительности.

Микроэволюция – совокупность эволюционных изменений, ведущих к видообразованию.

Молекула – наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами.

Неинерциальные системы – системы отсчета, движущиеся друг относительно друга с ускорением или замедлением.

Ноосфера (в учении Вернадского В.И.) – биосфера, преобразованная человеческой мыслью и трудом в качественно новое состояние, в котором разумная человеческая деятельность становится определяющим фактором развития природы и общества.

Нуклон – общее название протона и нейтрона – частиц, из которых построены атомные ядра.

Органогены – главные химические элементы, входящие в состав органических веществ: углерод, кислород, водород, азот, фосфор, сера.

Относительности принцип – во всех инерциальных системах отсчета движение объектов происходит по одинаковым законам.

Открытая система – система, которая обменивается материей и энергией с окружающей средой.

Панспермия – гипотеза о появлении жизни на Земле в результате переноса с других планет неких зародышей жизни.

Парадигма – признанные всеми научные достижения, способ организации научного знания, которые в течение определенного времени дают человеческому сообществу определенное видение мира, модель постановки проблем и их решение.

Первый закон термодинамики – 1) при всех превращениях энергии должен выполняться закон сохранения энергии не только внешних, но и внутренних движений (качественная формулировка); 2) количество теплоты, сообщенное телу, идет на увеличение его

внутренней энергии и на совершение телом работы (количественная формулировка).

Планеты – несветящиеся, то есть лишённые термоядерных реакций объекты высокой плотности, гравитационно связанные с центральным телом (звездой).

Популяция – совокупность особей одного вида, населяющих определенную территорию, скрещивающихся между собой и относительно изолированных от других популяций этого вида.

Прокариоты – организмы, не имеющие ядерной оболочки, то есть оформленного ядра.

Резонансы – адроны, которые могут распадаться за счет сильного взаимодействия и поэтому имеют крайне малое время жизни – порядка 10^{-22} – 10^{-24} с.

Реликтовое излучение – фоновое космическое излучение, спектр которого близок к спектру абсолютно черного тела с температурой около 3 К. Происхождение реликтового излучения связывают с эволюцией вселенной, которая в прошлом имела очень высокую температуру и плотность излучения (горячая Вселенная).

Сальтационизм – одно из направлений антидарвинизма, возникшее во второй половине XIX века и утверждающее, что весь план будущего развития жизни возник еще в момент ее появления, а все эволюционные события происходят в результате скачкообразных изменений (сальтаций) эмбриогенеза.

Самоорганизация – целенаправленный процесс, в ходе которого создается, воспроизводится или совершенствуется организация сложной динамической системы.

Симметрия (в физике) – свойство физических величин оставаться неизменными при определенных преобразованиях. Лежит в основе всех физических законов.

Симпатрическое видообразование – механизм возникновения новых видов за относительно короткий промежуток времени без пространственного разделения исходной популяции.

Сингулярность – точечный объем с бесконечно большой плотностью.

Синергетика – наука о самоорганизации открытых систем. В таких системах наблюдается согласованное поведение подсистем, в результате чего возрастает степень их упорядоченности, то есть уменьшается энтропия.

Синтез – метод научного познания какого-либо предмета, явления, состоящий в познании его как единого целого, в единстве и взаимосвязи его частей; мысленное или реальное соединение различных элементов объекта в единое целое (систему).

Спин – собственный механический момент количества движения элементарной частицы (ее внутренняя степень свободы), всегда присущий данному виду частиц, определяющий их свойства и обусловленный их квантовой природой. Спин измеряется в единицах постоянной Планка (\hbar) и может быть целым (0,1,2,...) или полуцелым ($1/2, 3/2, \dots$).

Сциентизм – представление о науке и особенно о естествознании как о главном факторе общественного прогресса.

Телеогенез – направление антидарвинизма, основанное на убеждении о заранее предначертанном ходе эволюции.

Термодинамика – раздел физики, в котором изучаются наиболее общие свойства систем, находящихся в состоянии теплового равновесия, и процессы перехода между такими состояниями, сопровождаемые превращением теплоты в другие виды энергии.

Термоядерная реакция – реакция синтеза атомных ядер, эффективно протекающая при сверхвысоких температурах и способствующая поддержанию этих температур за счет большого энерговыделения.

Фальсификация – принцип, отграничивающий научное знание от ненаучного. Критерием научности теории является ее фальсифицируемость или опровержимость.

Фермион – элементарная частица с полуцелым значением спина ($1/2, 3/2$).

Эволюция (биол.) – необратимое историческое развитие живой природы. Определяется изменчивостью, наследственностью и естественным отбором организмов. Сопровождается приспособлением их к условиям существования, образованием и вымиранием видов, преобразованием биогеоценозов и биосферы в целом.

Электродинамика – теория электромагнитных процессов в различных средах и в вакууме. Охватывает огромную совокупность явлений, в которых основную роль играют взаимодействия между заряженными частицами, осуществляемые посредством электромагнитного поля.

Энергия – общая количественная мера различных форм движения материи. В физике различным физическим процессам соответст-

вует тот или иной вид энергии: механическая, тепловая, электромагнитная, гравитационная, ядерная и т.д. Вследствие существования закона сохранения энергии понятие энергии связывает воедино все явления природы.

Энтропия – мера хаоса (беспорядка) в изолированной системе, принимающая только положительные значения. Под энтропией понимают уменьшение свободной энергии и повышение той части внутренней энергии системы, которая является мерой степени ее вне упорядоченности.

Ядерная физика – раздел физики, охватывающий изучение структуры и свойств атомных ядер и их превращения – процессов радиоактивного распада и ядерных реакций.

Ядерные силы – силы, действующие между нуклонами и представляющие собой проявление сильного взаимодействия. Характерная особенность ядерных сил – короткодействие: на расстояниях порядка 10^{-15} м и меньше они превышают любые другие силы.

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Учебное пособие

*Еськова Елена Николаевна
Новикова Виктория Борисовна
Коваленко Олеся Владиславовна*

Электронное издание

Редактор Т.М. Мастрич

Подписано в свет 30.11.2019. Регистрационный номер 385
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru