

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-  
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**



**Методические рекомендации  
для самостоятельной работы  
обучающихся по дисциплине  
«Концепции современного  
естествознания»**

**(специальность 20.05.01 «Пожарная безопасность»)**

**Петров А.Н.**

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Концепции современного естествознания» для обучающихся (далее – методические рекомендации) по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2021. – 26 с.

Методические рекомендации содержат краткое изложение дисциплины «Концепции современного естествознания» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины, пожелания по изучению отдельных тем курса, рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса, рекомендации по работе с литературой; советы по подготовке к промежуточной аттестации.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение	4
Методические рекомендации по изучению тем дисциплины	6
Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации	10
Словарь терминов по дисциплине «Концепции современного естествознания»	15

## ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» является формирование фундаментальных научных знаний в области современного естествознания: наиболее значимые понятия, теории, гипотезы и образы физической картины мира, что позволит обучающимся ознакомиться с общим состоянием современной науки, закономерностями и тенденциями её развития, строением и механизмами функционирования.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших дисциплину «Концепции современного естествознания», являются:

- организация и осуществление функционирования совокупности сил и средств пожарной охраны
- системы мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на обеспечение пожарной безопасности, включая профилактику пожаров
- тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ.

Типы профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся, освоившие дисциплину «Концепции современного естествознания»:

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский.

Обучающийся, освоивший дисциплину «Концепции современного естествознания», в соответствии с типами профессиональной деятельности, на которые ориентирована дисциплина, готов решать следующие профессиональные задачи:

- подготовка научных публикаций по результатам выполненной научной работы в соответствии с установленными требованиями;
- моделирование организационных, тактических, технологических, технических процессов и систем с применением средств автоматизированного проектирования для решения задач пожарной безопасности, внесение изменений в документацию с целью оптимизации системы обеспечения пожарной безопасности в рамках профессиональной деятельности.

Дисциплина «Концепции современного естествознания» является обязательной для изучения; относится к Блоку 1 базовой части образовательной программы по специальности 20.05.01 – «Пожарная безопасность».

При изучении дисциплины планируется проведение лекций и семинарских занятий. Основное учебное время отводится на проведение семинарских занятий.

Кроме основной и дополнительной литературы, приведенной ниже, при изучении дисциплины рекомендуется использовать справочную литературу, научные издания, сборники публикаций научных конференций и др.

## Литература

### а) основная литература

1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины концепции современного естествознания: задания для слушателей ФЗО/ сост. И.В. Багажков. - Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2010. - 16 с.
2. Концепции современного естествознания: краткий курс лекций/ О.Н. Стрельник. - М.: Юрайт, 2012. -223 с.
3. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: учебное пособие/ А.А. Горелов. -3-е изд., перер. и доп.-М.: Юрайт; ИД Юрайт, 2012.-347 с. (ГРИФ).

### б) дополнительная литература

4. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: учебное пособие / А.А. Горелов. -2 е изд., перераб. и доп.-М.: Юрайт, 2011.-345с. (ГРИФ).
5. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания: учебник / Г.И. Рузавин. - М.: Проспект, 2009. -288с.
6. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: учебник / С.Х. Карпенков. - М.: КНОРУС, 2009. -672с. (ГРИФ).
7. Романов В.П. Концепции современного естествознания: учебное пособие. -2-е изд.. –М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 128 с.

в) базы данных, поисковые системы, электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки) и электронные образовательные ресурсы:

8. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.
9. Единая ведомственная электронная библиотека МЧС России сеть Интранет по адресу: 10.46.0.45.
10. ЭБС «Юрайт».
11. Национальная электронная библиотека.
12. Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тема 1. Естествознание в системе науки и культуры**

#### **Содержание темы**

Естествознание в системе науки и культуры. Культура и её части. Наука, ее черты и функции. Естественно-научная и гуманитарная культуры. Проблема «двух культур», её генезис и современное состояние. Уровни, формы и методы научного познания. Структура научного познания. Нобелевские лауреаты в области естествознания. Наука и религия. Наука и техника. Значение науки в эпоху научно-технической революции. Отрицательные последствия научно-технической революции. Научная картина мира: определение, классификация, этапы развития. Физические представления о мире (механическое, электромагнитное, квантово-полевое). Античная натурфилософия и естествоиспытательство. Наука Возрождения. Первая научная революция. Наука Нового времени. Вторая научная революция. Становление механической картины мира и философии механистического детерминизма.

#### **Вопросы и задания для самоконтроля**

1. Вопросы для самостоятельной работы
  1. Научный метод.
  2. Наука и религия.
  3. Научно-техническая революция и современное естествознание.
  4. Научная картина мира.
  5. Естествознание в общей системе познания мира
2. Темы докладов, рефератов
  1. Естествознание, наука и культура
  2. Понятие и природа науки
  3. Ценности культуры и ценности цивилизации
  4. История естествознания
  5. Критерии научности
  6. Ненаучные и лженаучные теории и концепции
  7. Научные революции и смена типов научной рациональности
  8. Естественнонаучная и гуманитарная культуры
  9. Философские аспекты теории информации
  10. Техническая теория, её структура, функционирование и развитие
  11. Этика науки и проблема ответственности учёных

### **Тема 2. Современный этап развития естествознания**

#### **Содержание темы**

Структурная организация мира. Современная физика о микромире (элементы квантовой физики). Принципы квантовой механики.

Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в процессах взаимодействия. Принципы симметрии и законы сохранения. Пространство и время. Принципы относительности. Специальная теория относительности. Общая теория относительности Эйнштейна и проблемы космологии. Философские аспекты теории относительности. Альтернативные космологические теории. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы. Взаимодействие: близкоедействие и дальноедействие. Порядок и беспорядок в природе. Понятие хаоса. Неоднозначность и диалектическое единство категорий «порядок» и «хаос». Структурные уровни организации материи: микромир, макромир, мегамир. Принципы познания и проблемы интерпретации. Динамические и статистические закономерности в природе. Основные положения квантовой механики. Принципы суперпозиции, неопределенности и дополнительности. Волновая и корпускулярная модели. Принципы измерений (получения информации) в квантовой механике. Эпистемологические проблемы квантовой механики. Принципы получения информации в квантовой механике. Понятие о системах. Состояние материальных систем. Термодинамические системы и процессы. Законы ТД. Второе начало термодинамики и принцип возрастания энтропии. 4. Физические и философские решения проблемы «тепловой смерти» Вселенной. Понятие информации. Связь энтропии с информацией – законы Л. Больцмана и К. Шеннона. Химические процессы и системы. Катализ, автокатализ и кросскализ. Энергетика химических процессов, реакционная способность веществ. Квантовомеханический характер закона периодичности свойств химических элементов. Энергетика химических процессов, характер их периодичности.

### **Вопросы и задания для самоконтроля**

#### **1. Вопросы для самостоятельной работы**

- 1 Физические концепции мира.
- 2 Современные концепции пространства-времени, тяготения и взаимодействий в природе.
- 3 Современная физическая картина мира.
- 4 Квантово-механическая картина микромира.
- 5 Концепция энтропии и информации.
- 6 Квантово-механическая картина микромира.

#### **2. Темы докладов, рефератов**

1. Детерминизм и вероятность в науке
2. Техника как предмет философского анализа
3. Физика, её предмет и история развития
4. Динамические и статистические закономерности в природе
5. Квантовая механика: предпосылки и этапы развития
6. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы
7. Современные проблемы физики
8. Материя, пространство и время в квантово-релятивистской картине мира
9. Роль физических констант в объяснении мира

10. Концепции пространства и времени в истории философии и науки
11. Генезис и методологическое значение основных принципов физики

### **Тема 3. Современное естествознание о неживой и живой природе**

#### **Содержание темы**

Внутренне строение и история геологического развития Земли. Современные концепции развития геосферных оболочек. Географическая оболочка Земли. Литосфера как абиотическая основа жизни. Эволюция климата. Современные науки о Земле. Гипотезы возникновения Солнечной системы. Теория Большого Взрыва. Модель расширяющейся Вселенной. Проблема сущности живого. Признаки живых организмов. Клетка – единица живого (строение, химический состав, параметры существования). Клеточная теория. Типы клеточных организаций: прокариоты, эукариоты. Самоорганизация в живой природе (молекулярные основы). Гипотезы происхождения жизни на Земле. Эволюция форм жизни на Земле. Роль живых организмов в эволюции Земли. 3. Теории эволюции. Особенности биологического уровня организации материи. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем. Учение Дарвина и современный постнеодарвинизм.

#### **Вопросы и задания для самоконтроля**

##### **1. Вопросы для самостоятельной работы**

1. Эволюция климата.
2. Современные науки о Земле.
3. Проблема происхождения Вселенной.
4. Биологический уровень организации материи.
5. Происхождение и развитие жизни.
6. Эволюционно-биологическая «картина» мира.

##### **2. Темы докладов, рефератов**

1. Основные этапы становления астрономической картины мира
2. Прошлое, настоящее и будущее нашей Вселенной
3. Наша Галактика и строение Солнечной системы
4. Происхождение и строение Земли
5. Звёзды, их эволюция, строение и разновидности
6. Жизнь и разум во Вселенной: проблема внеземных цивилизаций
7. Антропный принцип в свете научных и религиозных представлений
8. Сущность гравитации и её роль в возникновении Вселенной
9. Современные науки о самоорганизующихся системах. Синергетика и кибернетика
10. Самоорганизация в живой и неживой природе
11. Химические системы, энергетика химических процессов, реакционная способность веществ



## 12. Сложные системы и самоорганизация в химии

### Тема 4. Современное естествознание о человеке

#### Содержание темы

Происхождение человека. Этапы антропосоциогенеза. Человек как биосоциальное существо. Этология и социобиология. Биоэтика. Экология и здоровье человека. Сходства и различия человека и животных. Понятие обратной связи. Значение кибернетики. Самоорганизация в живой природе. Идея открытой системы Шредингера. Самоорганизация в неживой природе. Синергетика как наука о самоорганизации систем. Условия и механизмы самоорганизации.

#### Вопросы и задания для самоконтроля

1. Вопросы для самостоятельной работы
  - 1 Сходства и различия человека и животных.
  - 2 Кибернетика.
  3. Концепции самоорганизации.
  4. Синергетика.
  5. Идея открытой системы Шредингера.
2. Темы докладов, рефератов
  1. Конструктивная роль хаоса в природе и обществе
  2. Синергетический подход к моделированию общества
  3. Сущность и основные принципы кибернетики
  4. Принципы эволюции, производства и воспроизводства живых систем
  5. Исторические этапы становления генетики. Генетика и эволюция
  6. Человек как предмет психологического знания. Мозг, сознание и бессознательное
  7. Роль эмоций в жизни человека
  8. Философия о сущности и предназначении человека
  9. Интуиция, её роль в научном познании и жизни человека
  10. Генная инженерия и медицинская этика
  11. Социально-нравственные проблемы клонирования человека
  12. Социально-политические и нравственные проблемы смертной казни
  13. Социально-политические и нравственные проблемы эвтаназии
  14. Смысл жизни и предназначение человека
  15. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере
  16. Основные проблемы биоэтики
  17. Проблема происхождения сознания в процессе эволюции человека

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Критерии оценки устного опроса**

Отметка «5» ставится, если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, приводит примеры, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, не допускает ошибок.

Отметка «4» ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных ошибок в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, допускает неточности в ответе.

Отметка «3» ставится, если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не совсем правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «2» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **Критерии оценки тестовых работ**

Отметка «5» ставится, если обучающийся выполнил все задания верно.

Отметка «4» ставится, если обучающийся выполнил правильно не менее 3/4 заданий.

Отметка «3» ставится, если обучающийся выполнил не менее половины заданий.

Отметка «2» ставится, если обучающийся выполнил менее половины заданий.

### **Критерии оценки решения задач**

Ситуационные и практические задачи представляют собой ситуации из реальных событий, которые обучающийся должен решить правильно и грамотно. Решение задачи оценивается максимально в 5 баллов.

Отметка «5» ставится, если обучающийся дал полное и правильное решение задачи.

Отметка «4» ставится, если обучающийся при выполнении задачи допустил неточности в расчетах, формулировках.

Отметка «3» ставится, если обучающийся представил неполное решение, допустил грубые ошибки, или не полностью решил задачу.

Отметка «2» ставится, если обучающийся представил последовательность решения, но решение оказалось неправильным.

### **Критерии оценки доклада**

Под докладом подразумевается итог самостоятельной исследовательской работы обучающегося. Чтобы его подготовить, необходимо не только познакомиться с определенной научной литературой, но и выдвинуть свою гипотезу, провести сбор эмпирического материала, используя самостоятельные наблюдения, применяя устные опросы, анкеты, тесты, изучить необходимые документы и т.д., проверить гипотезу, прийти к обоснованным выводам, доказать правильность собственного решения проблемы и оформить полученные результаты в виде письменной работы. Максимальное количество баллов – 5. При выставлении оценки за доклад должны учитываться следующие критерии:

- полное раскрытие темы и соблюдение логичности изложения – 2 балла;
- наличие собственных выводов и предложений, обобщений, критического анализа - 1 балл;
- использование широкой информационной базы, правильность оформления, соблюдение правил цитирования - 1 балл;
- качество устного выступления: умение говорить публично, заинтересовать слушателей, владение речью, ясность, образность, живость речи - 1 балл.

По сумме баллов и степени реализации каждого из критериев выставляется отметка за доклад.

### **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачета) по итогам освоения дисциплины «Концепции современного естествознания»**

1. В чем состоит проблема «двух культур»? Дать философское обоснование и привести примеры из истории науки. Возможен ли синтез естественнонаучного и гуманитарного мышления, продуктивен ли он для науки?

2. Что такое наука? Дать характеристику основных принципов научного способа познания. Соотнести науку с прочими отраслями культуры.

3. Раскрыть смысл понятия парадигмы. Что такое научное сообщество и нормальная наука? Охарактеризовать ход научных революций как процесс смены парадигм. Дать примеры из истории науки. Насколько универсален этот подход?

4. Что такое паранаука и каковы её отличия от науки. Какова роль и место паранауки в процессе познания? Охарактеризовать паранауку с системной точки зрения. Привести примеры паранормальной науки.

5. Дать краткий обзор античной натурфилософии. Охарактеризовать геоцентрическую систему мира К. Птолемея. Почему она просуществовала от античности до 16 века? Был ли в ней элемент научного или она находится

абсолютно за пределами науки?

6. Изобразить современную модель Солнечной системы. Кратко охарактеризовать планеты. Дать краткий исторический очерк состояния этой проблемы в эпоху революции Коперника.

7. Сформулировать законы механики Ньютона и закон всемирного тяготения (ЗВТ). Сформулировать законы Кеплера. Объяснить смысл входящих в них параметров. Связать существующий вид ЗВТ с геометрической размерностью пространства Вселенной.

8. Что такое первая, вторая и третья космические скорости? Дать физическое толкование и привести численные значения. Как Циолковский решил проблему преодоления силы земного притяжения?

9. Что такое космические лучи? Каковы источники их происхождения и состав? Дать краткую историческую справку. Оказывают ли они влияние на живые организмы биосферы Земли и если да, то какое?

10. Рассмотреть внутреннее строение Земли. Что такое горные породы? Что такое литосфера Земли? Какой тектонический процесс называется землетрясением?

11. Осветить основные положения и выводы специальной и общей теории относительности.

12. Что такое элементарные частицы? Привести некоторые примеры. Каковы современные представления об элементарности? Рассмотреть соотношение части и целого на уровне микромира.

13. Что такое квант? История возникновения этого понятия. Объяснить понятие кванта при помощи постулатов Бора на модели атома. Что изучает квантовая механика? Что такое спектр испускания и спектр поглощения? Как это используется в науке?

14. Что такое корпускулярно-волновой дуализм? Объяснить на примере электрона и фотона. Привести пример использования волновых свойств электрона в технике. В какой мере это явление свойственно макромиру?

15. В чем состоит принцип неопределенности Гейзенберга? Рассмотреть пример движения электрона. Имеет ли он применение в области макромира? Рассмотреть на примере траектории полета пули.

16. Какие системы и процессы называются динамическими? В чем причина обратимости времени в динамических системах? Привести примеры динамических систем. Какие системы и процессы называются стохастическими? В чем причина необратимости времени в таких системах? Привести примеры стохастических систем.

17. Что такое гравитация? Дать краткий очерк истории изучения процесса свободного падения тел (от Аристотеля до Ньютона).

18. Что такое трофические и энергетические цепочки? Охарактеризовать автотрофные и гетеротрофные организмы. Привести примеры трофических цепей в устойчивой экосистеме. В чем причина кризисов в экосистеме?

19. Охарактеризовать понятия системы, системности, эволюционности. Дать краткий исторический очерк развития этого понятия в науке. В чем состоит современный принцип системности и эволюционности?

20. Является ли биосфера системой? Если да, то динамическая или стохастическая. Дать основные характеристики элементов этой системы. Рассмотреть какой-либо реальный пример экосистемы.

21. В чем состоит принцип дополнительности Н. Бора? Каковы его физические истоки, эпистемологические причины и в чем его современное общенаучное значение?

22. Что такое ионизирующее излучение. Рассмотреть рентгеновские лучи, гамма-фотоны, альфа-частицы, бета-частицы? Дать им краткую физическую характеристику и указать источники происхождения.

23. Как выглядит современная модель атома и атомного ядра? Привести пример атомов водорода и гелия. Охарактеризовать протон, нейтрон и электрон. Дать краткий исторический очерк их открытия.

24. В чем состоит процесс деления атомного ядра? Что такое спонтанное и вынужденное деление? Изобразить схему деления ядра урана.

25. Что такое радиоактивный распад, каковы его закономерности? Каков физический смысл параметров, входящих в закон радиоактивного распада? Привести какой-либо пример распада радиоактивного вещества.

26. В чем состоит понятие силового поля? История возникновения этого понятия. Квантовый характер электромагнитного поля. Какой объект является переносчиком электромагнитного взаимодействия?

27. На каких основаниях строится иерархия структурных уровней организации материи? Привести пространственные, временные и массовые параметры наиболее характерных объектов трех уровней организации.

28. Разъяснить понятие частицы и античастицы. Кратко очертить историю этой проблемы и привести соответствующие примеры пары «частица-античастица». Что такое антивещество, есть ли оно во Вселенной?

29. В чем состоит процесс аннигиляции и образования пары «частица-античастица»? Привести конкретный пример. Пользуясь формулой Эйнштейна (связь массы с энергией), сравнить энергетический выход аннигиляции 1 г вещества и ядерного взрыва 1 кг урана.

30. В чем состоят основные положения дарвинизма? Какова роль и место учения Дарвина в современной биологии? Есть ли альтернативные концепции процесса видообразования в биосфере?

31. В чем состоит смысл понятия энтропии? Привести термодинамическую и статистическую трактовки. Каков смысл выражения «стрела времени»? Какова научная подоплека концепции тепловой смерти Вселенной?

32. Рассмотреть соотношение категорий «энтропия» и «информация». Объяснить смысл формулы Шеннона. Что такое ценность информации и можно ли это качество описать математически? Обосновать ответ.

33. Как выглядит современная стандартная модель Большого взрыва? Описать основные стадии процесса развития Вселенной и охарактеризовать имеющиеся альтернативные модели.

34. Что такое волновая функция Шредингера? Какие параметры объектов микромира она характеризует? Рассмотреть концепцию вероятностного

характера процессов в микромире и дать философскую оценку.

35. Рассмотреть категорию «ноосфера». Дать краткую историческую справку (подход Вернадского и Тейяра де Шардена) и охарактеризовать современное состояние проблемы ноосферы. Полностью ли научно это понятие?

36. Каковы основные задачи кибернетики и синергетики как науки? Какие закономерности поведения систем они описывают? Пояснить на примере саморазвития систем с использованием понятия обратных связей.

37. Рассмотреть основные положения концепции универсального эволюционизма. Что такое антропно-космологический принцип и какие научные данные лежат в его основе? Можно ли отнести его к чисто научной сфере, а если да (или нет), то почему?

38. Описать иерархию биологических уровней организации природы. Что такое клетка и какова её структура? Кто такие прокариоты и эукариоты? Какие организмы населяли первичную биосферу Земли?

39. Как по современным представлениям выглядит структура Вселенной и галактик?

40. Охарактеризовать науку генетику, круг ее вопросов и современное состояние. Что такое генная инженерия, что такое клонирование организмов?

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

**Аберрация:** 1) оптических систем — погрешность изображений, даваемых оптическими системами. Проявляется в том, что оптические изображения в ряде случаев не вполне отчетливы, не точно соответствуют объекту или оказываются окрашенными; 2) света (в астрономии) — изменение направления светового луча от небесного светила, вследствие конечности скорости света и движения наблюдателя относительно светила. Аберрация света вызывает смещение видимого положения светила на небесной сфере.

**Абиотические факторы среды** — совокупность условий неорганической среды, влияющих на организмы. Делятся на химические, физические, космические, геолого-географические, климатические и др.

**Абиогенез** — теории возникновения живых существ из веществ неорганической природы.

**Абсолютно черное тело** — тело, полностью поглощающее все падающее на него излучение. Это понятие играет фундаментальную роль в теории излучения. Интенсивность излучения единицы поверхности является универсальной функцией частоты света и температуры тела; в частности, она не зависит от формы тела и направления излучения.

**Автогенез** — учение, пытающееся объяснить эволюцию организмов действием только внутренних факторов.

**Автотрофы (аутотрофы)** — организмы, синтезирующие из неорганического вещества необходимые для жизни органические вещества за счет солнечной энергии (фотосинтез) и за счет энергии некоторых химических реакций (хемосинтез). К автотрофам относятся высшие растения (кроме паразитных и сапрофитных), водоросли и некоторые бактерии.

**Агностицизм** — учение, отрицающее возможность объективного познания мира, достижения объективной истины.

**Адаптация** — процесс приспособления строения и функций организмов (особей, популяций, видов) и их органов к условиям среды.

**Аддитивность** — свойство величин, состоящее в том, что значение величины, соответствующее целому объекту (системе), равно сумме значений величин, соответствующих его частям при любом разбиении объекта на части.

**Адроны** — общее название семейства элементарных частиц, обладающих сильным взаимодействием. Семейство адронов включает в себя барионы и мезоны (мезонные резонансы и соответствующие античастицы).

**Аккреция** — падение вещества на космическое тело (звезду, галактику и др.) из окружающего пространства.

**Аксиология** — теория ценностей.

**Анизотропия** — зависимость физических свойств вещества (механических, тепловых, электрических, магнитных, оптических) от направления (см.: изотропия).

**Аннигиляция** — превращение частицы и античастицы при

столкновении в другие частицы.

**Антропоцентризм** — воззрение, по которому человек есть центр и высшая цель мироздания.

**Аридный климат** — засушливый климат, климат пустынь и полупустынь.

**Ароморфоз (арогенез)** — морфо-физиологический прогресс, одно из главных направлений биологического прогресса живых существ, при котором в ходе эволюции усложняется их организация; качественный скачок в развитии живых существ, повышающий как уровень организации, так и приспособленность вида к новым условиям, что способствует расширению его ареала (переход от рептилиеподобных к млекопитающим). После изменений по типу ароморфоза наступает период образования частных приспособительных изменений — идеоадаптаций.

**Астрономическая единица длины** — мера расстояний до космических объектов, равная среднему расстоянию от Земли до Солнца.

**Ауторепродукция** — самовоспроизведение.

**Барионы** — общее название адронов с полуцелым спином. К барионам относятся нуклоны, гипероны, барионные резонансы. Барионы состоят из 3 кварков, связь между которыми осуществляется глюонным полем.

**Барстеры** — вспыхивающие источники рентгеновского излучения с периодом повторения вспышек от нескольких часов до нескольких дней. Обнаружены в 1975 г.

**Биогенез:** 1) процесс возникновения, зарождения живого; 2) теории, отрицающие появление жизни на Земле в результате возникновения живых существ из неживой материи (см.: абиогенез).

**Биогенетический закон** — закономерность развития живой природы, состоящая в том, что индивидуальное развитие особи (онтогенез) является коротким и быстрым повторением важнейших этапов эволюции вида (филогенез).

**Биогеоценоз** — взаимообусловленный комплекс живых и косных компонентов, связанных между собой обменов вещества и энергии; одна из наиболее сложных природных систем.

**Биология развития (онтогенетика)** — раздел биологии, изучающий процессы и движущие силы индивидуального (или онтогенетического) развития организма.

**Бионика** — наука, пограничная между биологией и техникой, решающая инженерные задачи на основе анализа структуры и жизнедеятельности живых организмов.

**Бионт** — отдельно взятый организм, приспособившийся в ходе эволюции к обитанию в определенной среде (биотопе).

**Биосфера** — оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой обусловлены прошлой или современной деятельностью живых организмов. Биосфера охватывает часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы, которые связаны сложными биохимическими циклами миграции вещества и энергии. В пределах биосферы везде встречается либо живое



вещество, либо следы его биохимической активности.

**Биотические факторы среды** — совокупность влияний, оказываемых на организмы жизнедеятельностью других организмов

**Биоценоз** — совокупность растений, животных, микроорганизмов, населяющих часть суши или водоема и характеризующихся определенными отношениями как между собой, так и с абиотическими факторами.

**Валентность** — способность атома к образованию химических связей.

**Вектор** — направленный отрезок, т.е. отрезок, у которого указаны начало (точка приложения вектора) и конец.

**Векторное поле** — область, в каждой точке  $P$  которой задан вектор  $a(P)$ .

**Виртуальные частицы** — частицы, существующие в промежуточных, имеющих малую длительность состояниях, для которых не выполняются обычные соотношения между энергией, импульсом и массой. Другие характеристики виртуальных частиц (электрический заряд, спин, барионный заряд и др.) такие же, как у соответствующих реальных частиц.

**Витализм** — идеалистическое течение в биологии, допускающее наличие в организмах нематериальной жизненной силы.

**Внеатмосферная астрономия** — раздел астрономии, использующий для исследований астрономические инструменты, поднимаемые за пределы плотной атмосферы.

**Волновая функция** (в квантовой механике) — величина, полностью описывающая состояние микрообъекта (например, электрона, протона, атома, молекул) и вообще любой квантовой системы (например, кристалла).

**Волны** — изменения состояния среды (возмущения), распространяющиеся в этой среде и несущие с собой энергию. В виде волн осуществляется перенос энергии без переноса вещества. Волны различаются по тому, как возмущение ориентировано относительно направления их распространения. Продольными называют волны, у которых направление возмущения среды совпадает с направлением распространения волны (например, звуковые волны); поперечными — волны, у которых направление возмущения среды перпендикулярно направлению распространения волны.

**Гаметы** — половые, или репродуктивные, клетки животных и растений, обеспечивающие при слиянии развитие новой особи и передачу наследственных признаков от родителей потомкам.

**Гаплоидный** — одинарный набор хромосом половых клеток, составляющий половину диплоидного набора соматических клеток.

**Гелиоцентризм** — учение, по которому Земля и другие планеты обращаются вокруг Солнца, и кроме того, Земля вращается вокруг своей оси.

**Генезис** — происхождение, возникновение.

**Генотип** — совокупность всех генов, локализованных в хромосомах данного организма; совокупность всех наследственных факторов организма; генотип определяет фенотип.

**Генофонд** — качественный состав и относительная численность разных форм (аллелей) различных генов в популяциях того или иного вида организмов.

**Геоцентризм** — воззрение, согласно которому Земля неподвижно

покоится в центре мира, а все небесные светила движутся вокруг нее.

**Гетерозис** — ускорение роста и увеличение размеров, повышение жизнестойкости и плодовитости гибридов первого поколения при различных скрещиваниях как животных, так и растений. Во втором и последующих поколениях гетерозис обычно затухает.

**Гетеротрофные организмы (гетеротрофы)** — организмы, использующие для своего питания готовые органические соединения (в отличие от автотрофов). К гетеротрофам относятся все животные и человек, а также некоторые растения (грибы, паразиты и др.) и микроорганизмы.

**Гносеология** — теория познания.

**Гоминиды** — семейство отряда приматов. Включает современного человека и ископаемых людей, по всей вероятности, хабилисов, а также питекантропов, синантропов, неандертальцев.

**Гомология** — сходство организмов, построенных по одному плану и развивающихся из одинаковых зачатков у разных животных и растений; такие гомологичные органы могут быть неодинаковы по внешнему виду и выполнять различные функции.

**Гравитационное излучение** — излучение гравитационных волн неравномерно движущимися массами (телами). Пока экспериментально не обнаружено.

**Гравитационный коллапс** — катастрофически быстрое сжатие звезды под действием собственных сил тяготения.

**Градация** — принцип совершенствования, ступенчатости развития от простого к сложному в биологическом мире.

**Градиент** — вектор, показывающий направление наискорейшего изменения величины, значение которой меняется от одной точки пространства к другой.

**Группа** — одно из основных понятий современной математики. Теория групп изучает свойства (математических, геометрических) действий (умножение чисел, сложение векторов, последовательное выполнение преобразований и др.) в их чистом виде, отвлекаясь как от природы элементов, над которыми выполняются действия, так и от природы самого действия. Теория групп распадается на ряд разделов — теория конечных групп, теория абелевых групп, групп преобразований, топологических групп и др.

**Деизм** — воззрение, согласно которому Бог, сотворив мир, не принимает в нем какого-либо участия и не вмешивается в закономерное течение его событий.

**Деферент** — вспомогательная окружность в геоцентрической системе мира К. Птолемея, введенная для объяснения сложных движений планет. Предполагается, что по деференту, в центре которого находится Земля, обращается не планета, а центр другой вспомогательной окружности — эпицикла; планета же движется по эпициклу.

**Дивергенция** — расхождение признаков организмов в ходе эволюции.

**Дисперсия света** — зависимость показателя преломления вещества от частоты (длины волны) света. Следствие дисперсии — разложение в спектр

белого света при прохождении сквозь призму.

**Дифракция волн** — явление, наблюдаемое при прохождении волн мимо края препятствия, связанное с отклонением распространения волн от прямолинейного распространения при взаимодействии с препятствием. Из-за дифракции волны огибают препятствие, проникая в область геометрической тени.

**Диплоидный** — двойной набор хромосом соматических клеток; в отличие от одинарного, гаплоидного набора половых клеток.

**Дипольное излучение** — излучение электромагнитных волн, обусловленное изменением во времени электрического дипольного момента.

**Дипольный момент** — физическая величина, характеризующая электрические свойства системы заряженных частиц.

**Доплера эффект** — изменение частоты колебаний или длины волны, воспринимаемой наблюдателем (приемником колебаний), вследствие движения источника волн и наблюдателя относительно друг друга.

**Дробянки** — общее название бактерий и синезеленых водорослей (прокариотов).

**Дуализм** — философское учение, исходящее из признания равноправными, не сводимыми друг к другу двух начал — духа и материи, идеального и материального.

**Дуальная организация** — сочетание двух экзогамных родов в постоянное взаимно брачное объединение.

**Жгутиковые** — одноклеточные и колониальные организмы, имеющие жгутики в качестве органов движения. Некоторые группы жгутиковых ботаники относят к растениям, а зоологи — к животным.

**Звездные скопления** — гравитационно-связанные группы звезд, имеющих общее происхождение; движутся в поле тяготения галактики как единое целое.

**Зороастризм** — религия, распространенная в древности и Средневековье на Ближнем и Среднем Востоке, а в настоящее время у некоторых народов Ирана и Индии. Названа по имени пророка Зороастра (VI в. до н.э.). Священный канон зороастризма — «Авеста».

**Идеальный газ** — физическая абстракция, обозначающая большое число невзаимодействующих частиц, движущихся по законам классической механики.

**Идеоадаптация** — одно из главных направлений эволюции, при котором возникают частные изменения строения и функций органов при сохранении в целом уровня организации предковых форм.

**Изотопы** — разновидности одного и того же элемента, различающиеся массой ядер при одинаковом атомном номере (заряде ядра).

**Изотропия** — одинаковость физических свойств среды по всем направлениям (см.: анизотропия).

**Инадаптация** — совокупность несовершенных приспособлений, возникающая у отдельных групп животных в ходе эволюции и обуславливающая впоследствии вымирание этих групп.

**Интерференция волн** — сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором амплитуда результирующей волны в разных точках резко увеличивается или уменьшается.

**Инцухт** — близкородственное скрещивание организмов; то же, что инбридинг.

**Конвергенция** (в биологии) — схождение признаков в процессе эволюции неблизкородственных групп организмов, приобретение ими сходного строения в результате существования в сходных условиях и одинаково направленного естественного отбора.

**Координаты астрономические.** Подавляющее большинство координатных систем в астрономии основывается на понятии небесной сферы. Прямая, проходящая через центр сферы параллельно оси вращения Земли, называется осью *м и р а* и пересекает сферу в полюсах мира. Большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна оси мира, называется небесным экватором. Плоскость, параллельная плоскости орбиты Земли, называется эклиптикой. Она пересекается с небесным экватором в точках весеннего и осеннего равноденствия.

**Космогония** — наука о происхождении и развитии космических тел и их систем (звезд, звездных скоплений, галактик, туманностей, Солнечной системы и всех входящих в нее тел).

**Космология** — наука о Вселенной как едином целом и о всей охваченной астрономическими наблюдениями области Вселенной как части целого.

**Красное смещение** — увеличение длин волн линий в спектре источника (смещение линий в сторону красной части спектра) по сравнению с линиями эталонных спектров.

**Креационизм** — концепция, трактующая многообразие форм органического мира как результат творения их Богом.

**Кроссинговер** — взаимный обмен участками парных хромосом, происходящий в результате разрыва и соединения в новом порядке их нитей; приводит к перераспределению (рекомбинации) сцепленных генов; механизм, обеспечивающий комбинаторную изменчивость, а следовательно — один из главных факторов эволюции.

**Латеральный** — боковой; расположение какой-либо части целого в стороне от его срединной плоскости.

**Лептоны** — общее название класса элементарных частиц, не обладающих сильным взаимодействием, т. е. участвующих лишь в электромагнитном, слабом и гравитационном взаимодействиях.

**Мазер** — квантовый генератор и усилитель радиодиапазона (усиление радиоволн с помощью индуцированного излучения).

**Математическая модель** — описание какого-либо класса явлений с помощью математической символики; мощный метод познания.

**Математическая физика** — теория математических моделей физических явлений.

**Мейоз** — способ деления клеток, в результате которого число хромосом

уменьшается в 2 раза и одна диплоидная клетка (содержащая два набора хромосом) после двух быстро следующих друг за другом делений дает начало 4 гаплоидным (содержащим по одному набору хромосом) клеткам.

**Межзвездная пыль** – мелкие твердые частицы, рассеянные в межзвездном пространстве.

**Мезоны** – нестабильные сильно взаимодействующие частицы (адроны) с нулевым барионным зарядом; состоят из кварка и антикварка.

**Мергель** – осадочная горная порода, состоящая из кальцита или доломита и глинистых минералов.

**Метрика пространства-времени** — геометрические свойства четырехмерного пространства-времени (объединяющего физическое трехмерное пространство и время) в теории относительности. Согласно общей теории относительности, метрика пространства-времени зависит от находящейся в нем материи.

**Механицизм** — метод познания и миропонимания, основывающийся на представлении о том, что все многообразные формы движения материи могут быть сведены к закономерностям одной механической формы движения.

**Митоз** — наиболее распространенный способ воспроизведения клеток, обеспечивающий тождественное распределение генетического материала между дочерними клетками и преемственность хромосом в ряду клеточных поколений. В митозе хромосомы удваиваются путем продольного расщепления их и равномерного распределения между дочерними клетками.

**Модификации** (в биологии) — ненаследственное изменение признаков организма, возникающее под влиянием изменившихся условий внешней среды.

**Морфогенез** — возникновение и развитие органов, систем и частей тела организмов как в индивидуальном, так и в историческом развитии.

**Мутагенез** — процесс возникновения наследственных изменений - мутаций, появляющихся естественно или вызываемых различными физическими и химическими факторами — мутагенами.

**Мутации** — стойкие изменения наследственных структур живой материи, ответственных за хранение и передачу генетической информации.

**Натурфилософия** — умозрительное истолкование природы, рассматриваемой в ее целостности.

**Небесная механика** — раздел астрономии, изучающий движения тел Солнечной системы в гравитационном поле.

**Небесная сфера** – воображаемая вспомогательная сфера произвольного радиуса, на которую проецируются небесные светила; служит для различных астрономических задач.

**Небесные координаты** – числа, с помощью которых определяют положение светил и вспомогательных точек на небесной сфере (см.: Координаты астрономические).

**Нейтринная астрономия** – астрономические методы регистрации космических нейтрино.

**Нестационарные звезды** — звезды, характеризующиеся заметными изменениями физического состояния внешних слоев в сравнительно короткие интервалы времени, что проявляется в изменении их спектров.

**Нуклеиновые кислоты** — важнейшие биологически активные биополимеры, имеющие универсальное распространение в живой природе. Различают два типа нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), содержащаяся преимущественно в ядрах клеток; ДНК является тем генетическим материалом, в последовательности структуры которого записана наследственная информация всех живых организмов; рибонуклеиновая кислота (РНК), находящаяся главным образом в цитоплазме.

**Нуклеотиды** — молекулы, состоящие из пяти азотистых оснований (цитозин, урацил, тимин, аденин и гуанин), рибозы (или дезоксирибозы) и остатка фосфорной кислоты. Нуклеотиды могут соединяться между собой, образуя поли-нуклеотиды (см.: нуклеиновые кислоты).

**Нуклоны** — общее название для протонов и нейтронов — частиц, образующих атомные ядра.

**Обобщение** — форма приращения знания путем мысленного перехода от частного к общему, который обычно сопровождается и переходом на более высокую ступень абстракции.

**Одомашнивание (доместикация)** — приручение диких животных и растений и превращение их в домашних, разводимых человеком для удовлетворения хозяйственных нужд. Процесс одомашнивания происходит под влиянием искусственного отбора.

**Оккультизм** — общее название учений, признающих существование скрытых сил в человеке и Космосе, не доступных для обычного человеческого опыта, но доступных для «посвященных», прошедших особую психическую тренировку, инициацию.

**Онтогенез** — индивидуальное развитие организма; последовательность морфологических, физиологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом от момента его зарождения до конца жизни.

**Онтология** — раздел философии, изучающий всеобщие основы, принципы бытия в целом, его структуру и закономерности.

**Оператор** — математическое понятие, означающее соответствие между элементами двух множеств  $X$  и  $Y$ , относящее каждому элементу  $x$  из  $X$  некоторый элемент  $y$  из  $Y$ .

**Организмизм (организмизм)** — методологический принцип, одна из форм целостного подхода к изучению объектов органической природы. В основе организмизма идея о том, что организм обладает специфическими свойствами, обеспечивающими его целостность, и особыми законами организации, которые могут быть выявлены лишь на уровне целого.

**Осадочные горные породы** — горные породы, возникающие путем осаждения вещества в водной среде, реже из воздуха, и в результате деятельности ледников на поверхности суши, в морских и океанических бассейнах. Осадочные горные породы разделяются на обломочные, химические и биогенные.

**Осциллятор** — физическая система, совершающая колебания.

**Палеоантропология** — раздел антропологии, изучающий физический тип и эволюцию ископаемых людей — архантропов, палеоантропов и древних неантропов.

**Палеоботаника** — отрасль биологии, изучающая ископаемые растения.

**Палеолит** — древний каменный век. Начало палеолита — около 2 млн лет до н.э., конец палеолита — 10—8 тыс. лет до н.э.

**Палеонтология** — наука об организмах минувших геологических периодов, сохранившихся в виде ископаемых остатков, следов их жизнедеятельности и др.

**Панспермия** — гипотеза занесения живых существ на Землю из Космоса.

**Пантеизм** — философское учение, отождествляющее Бога и мир.

**Параллакс** (в астрономии) — видимое перемещение светил на небесной сфере, обусловленное перемещением наблюдателя в пространстве вследствие вращения Земли (суточный параллакс), обращения Земли вокруг Солнца (годовой параллакс) и движения Солнечной системы в Галактике (вековой параллакс).

**Парсек** (пк) — применяемая в астрономии единица длины. Звезда, расположенная на расстоянии 1 ПК, имеет годичный параллакс, равный одной угловой секунде (1 ПК = 3, 26 световых лет). Применяются и более крупные единицы: килопарсек (кпк), равный 1000 ПК, и мегапарсек (Мпк), равный 1 млн ПК.

**Пептиды** — органические вещества, состоящие из остатков одинаковых или различных аминокислот, соединенных пептидной связью. По типу аминокислотных остатков различают ди-, три-, тет-рапептиды, а также полипептиды. Молекула пептидов представляет собой линейную или разветвленную цепь с аминогруппой на одном конце и карбоксильной группой ( $-\text{COOH}$ ) на другом конце цепи. К пептидам относятся многие природные биологически активные вещества, а также некоторые гормоны (инсулин и т.п.), антибиотики и др.

**Переменные звезды** — звезды, у которых наблюдаются колебания светимости.

**Перигелий** — ближайшая к Солнцу точка орбиты небесного тела, движущегося вокруг Солнца. Вследствие действия возмущающих сил планет происходит изменение положения перигелия в пространстве (прецессия).

**Плазма** — частично или полностью ионизированный газ, в котором плотности положительных и отрицательных зарядов практически одинаковы.

**Планетарные туманности** — система из звезды, называемой ядром туманности, и симметрично окружающей ее светящейся газовой оболочки.

**Позитивизм** — философское направление, исходящее из тезиса о том, что все подлинное «положительное» (позитивное) знание может быть получено лишь как результат отдельных специальных наук или их синтетического объединения, а философия как особая наука, претендующая на самостоятельное исследование реальности, не имеет права на существование.

**Популяционная генетика** – раздел генетики, изучающий генетическое строение и динамику генетического состава популяций.

**Популяция** — совокупность особей одного вида, более или менее длительно занимающая определенное пространство и воспроизводящая себя в течение многих поколений; особи одной популяции с большей вероятностью скрещиваются друг с другом, чем с особями других популяций.

**Преформизм** — учение о наличии в половых клетках организмов материальных структур, предопределяющих развитие зародыша и признаки образующегося из него организма.

**Пролиферация** — разрастание системы путем новообразований ее элементов и их размножения.

**Профанный** – мирской, несвященный, противоположный сакральному.

**Пульсары** – источники космического радиоизлучения с очень большой стабильностью периода.

**Радиоастрономия** – раздел астрономии, изучающий различные космические объекты методом исследования их электромагнитного излучения в диапазоне радиоволн (от миллиметровых до километровых).

**Радиогалактики** — галактики, являющиеся источниками мощного электромагнитного излучения в радиодиапазоне.

**Редупликация конвариантная** - самовоспроизведение с изменениями, осуществляемое на основе матричного принципа синтеза макромолекул (ДНК, РНК).

**Рекомбинация** (в газе, плазме) - процесс, обратный ионизации, состоит в захвате ионом свободного электрона; приводит к уменьшению заряда иона или превращению иона в нейтральный атом (или молекулу).

**Релятивный (релятивистский)** — относительный.

**Рентгеновская астрономия** - раздел астрономии, исследующий космические объекты по их рентгеновскому излучению в диапазоне длин электромагнитных волн от 100 до 0,1 Ангстрем.

**Рибосомы** — немембранные клеточные органоиды, обязательные структурные компоненты цитоплазмы клеток растений и животных; осуществляют функцию синтеза белковых молекул из аминокислот.

**Сакральный** — священный; противоположный профанному.

**Сальтация** — скачок, спонтанное качественное изменение системы (например, генов).

**Светимость** (в астрономии) - полная энергия, излучаемая источником в единицу времени.

**Световой год** – единица расстояния, равная пути, проходимому светом за один год. Световой год равен 0,3 парсека.

**Сингулярность** — начальное сверхплотное состояние Вселенной.

**Синкретизм** — нерасчлененность, характеризующая неразвитое состояние какой-либо системы.

**Спектр** (в физике) – совокупность различных значений, которые может принимать данная физическая величина. Спектр может быть прерывным и



непрерывным (дискретным). Наиболее часто понятие спектра применяется к колебательным процессам (спектр колебаний, спектры оптические и т.д.).

**Спектральные классы звезд** - классы звезд, установленные по особенностям их спектров.

**Спектральные линии** – узкие участки в спектрах, на которых интенсивность излучения усилена либо ослаблена по сравнению с непрерывным спектром.

**Стратиграфия** — раздел геологии, изучающий последовательность формирования геологических тел и их первоначальные пространственные взаимоотношения.

**Таксон** — подразделение биологической систематики.

**Телеология** (в биологии) — идеалистическое учение, согласно которому живые организмы целесообразно сотворены высшей силой, Богом.

**Тензор** — математическая величина, преобразующаяся по особому закону; является развитием и обобщением понятий скаляра и вектора. Тензор задается несколькими числами (компонентами тензора). Законы преобразования этих чисел более сложные, чем для вектора, и определяются в тензорных исчислениях.

**Турбулентность** — беспорядочные движения в потоках жидкости, газа, плазмы, в результате которых скорость, давление, плотность, температура потока меняются в пространстве и во времени случайным образом.

**Универсум** — вся объективная реальность во времени и пространстве; в зависимости от трактовок реальности может не совпадать с понятиями «мир» и «Вселенная».

**Фаги** (бактериофаги, бактериальные вирусы) — доклеточные формы живого; прокариоты (доядерные).

**Фенотип** — совокупность всех признаков организма, обусловленных его генотипом.

**Филогенез** — процесс исторического формирования некоторой систематической группы организмов (таксона).

**Флаттер** — процесс спонтанного разрушения конструкций (например, самолетов) в экстремальных условиях.

**Флуктуация** — случайное отклонение системы от ее закономерного состояния.

**Фотоэффект** — освобождение электронов вещества при поглощении веществом электромагнитного излучения (фотонов).

**Холизм**: 1) принцип целостности; 2) идеалистическая концепция, согласно которой миром управляет процесс творческой эволюции, созидающий новые целостности.

**Хромосомы** — элементы ядра клетки, содержащие гены (молекулы ДНК); ДНК хромосом содержит информацию о наследственности и отвечает за передачу ее вновь образованным клеткам.

**Цитология** — раздел биологии, изучающий клетки живых организмов.

**Цитоплазма** — одна из основных частей клетки; живая коллоидная система с упорядоченной субмикроскопической структурой; содержит все органоиды и обуславливает жизнедеятельность клетки в целом.

**Эквант** (в геоцентрической системе К. Птолемея) — точка на оси апсид, из которой обращение центра эпицикла кажется равномерным.

**Эклектика** — соединение разнородных взглядов, идей, принципов или теорий.

**Эклиптика** — большой круг небесной сферы, по которому проходит видимое годичное движение центра Солнца. Плоскость эклиптики образует с плоскостью небесного экватора угол  $23^{\circ} 27'$ .

**Эмбриогенез** — возникновение и развитие зародыша организма.

**Эпигенез** — учение о зарождении организмов, противоположное преформизму; согласно эпигенезу, качественная структура нового организма не предопределена в зародыше, а постепенно формируется по мере его роста.

**Эпицикл** — вспомогательная окружность в геоцентрической системе мира К. Птолемея, введенная для объяснения сложных движений планет. Предполагалось, что планета двигалась не непосредственно вокруг Земли, а по эпициклу. В свою очередь центр эпицикла двигался по второй вспомогательной окружности — деференту, центр которого либо совпадал с центром Земли, либо был близок к нему.

**Экстраполяция** — перенесение характеристик (в том числе и количественных) некоторой системы за ее границы, на другие системы и явления.

**Ядерная астрофизика** — наука, изучающая роль квантовых процессов микромира в космических явлениях (ядерные процессы в звездах и других космических объектах, приводящие к выделению энергии и образованию химических элементов).

**Ядерные силы** — силы, действующие между нуклонами; представляют собой проявление сильного взаимодействия — одного из фундаментальных физических взаимодействий.

**Ядро** — самый заметный и самый большой органоид клетки, обеспечивающий важнейшие метаболические и генетические ее функции.