

Брянская государственная  
инженерно-технологическая академия

**К.Н. Евтюхов**

# **КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

*Учебное пособие*

**Брянск 2011**

УДК 50(075.8)

**Евтюхов К.Н.** Концепции современного естествознания: Учебное пособие для студентов экономических и гуманитарных специальностей очной и заочной форм обучения. - Брянск: БГИТА, 2011. – 236 с.

Учебное пособие имеет целью ознакомление студентов с ролью естественных наук в общечеловеческой культуре, с историей естествознания и с основными достижениями современных наук о природе. Показано, что науки о природе взаимосвязаны и формируют единую естественнонаучную картину мира. Основное внимание уделено изложению естественнонаучных концепций, имеющих общенаучное, мировоззренческое значение. Изложены методологические принципы, находящие применение и в науках об обществе.

Пособие предназначено для студентов экономических и гуманитарных специальностей очной и заочной форм обучения.

**Рецензент**

проф., к.ф.-м.н. **И.М. Баранова**

Рекомендовано в качестве учебного пособия научно-методическим советом БГИТА

Протокол № 1 от 3.02.2011

© Брянская государственная  
инженерно-технологическая  
академия, 2011

© К.Н. Евтюхов, 2011

В оформлении обложки использованы картины В. Куша «Стрела Времени» и «Другие миры», Рафаэля Санти «Афинская школа», Д. Тенирса мл. «Алхимик», Г. Неллера «Портрет И. Ньютона», И.Н. Крамского «Портрет Д.И. Менделеева» и фотопортрет А. Эйнштейна.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	Стр. 3
<b>ЧАСТЬ I. НАУКА КАК ЧАСТЬ КУЛЬТУРЫ. ИСТОРИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ</b> .....	6
1. НАУКА КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ. НАУЧНЫЙ МЕТОД.....	6
1.1. Специфика науки. Классификация наук.....	6
1.2. Структура научного познания. Эмпирический и теоретический уровни.....	9
1.3. Научный метод.....	11
1.4. Научные парадигмы и научные революции. Механистическая парадигма.....	14
1.5. Эволюционно-синергетическая парадигма. Концепция глобального эволюционизма. Антропный принцип.....	16
1.6. Проблемы современного естествознания. Научно- техническая и гуманитарно-художественная культуры: от конфронтации к Единой Культуре.....	19
2. ИСТОРИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ.....	24
2.1. Античный период: от мифа к Логосу.....	24
2.2. Средневековье.....	33
2.3. Возрождение. Коперниканская революция.....	37
2.4. Научная революция 17-го века. Концепция механистического детерминизма.....	39
2.5. Развитие физики и химии в 18-19 веках.....	43
2.6. Развитие биологии в 18-19 веках.....	52
2.7. Естествознание в 20-21 веках.....	56
<b>ЧАСТЬ II. ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ, СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ И ЗЕМЛИ</b> .....	61
3. ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ.....	61
3.1. Ньютоновская концепция пространства и времени. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.	61
3.2. Основы специальной теории относительности (СТО). Преобразования Лоренца. Принцип относительности Эйнштейна. Принцип соответствия. Релятивистские эффекты.....	65
3.3. Принцип эквивалентности. Понятие об общей теории относительности (ОТО).....	70
4. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ, СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ И ЗЕМЛИ.....	73

4.1. Структурные уровни организации материи. Формы ее движения и взаимодействия.....	73
4.2. Основы космологии и космогонии. Концепция Большого взрыва.....	75
4.3. Современное состояние Вселенной, эволюция звезд. Нуклеосинтез.....	80
4.4. Возникновение и эволюция Солнечной системы и Земли...	85
<b>ЧАСТЬ III. РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ. КЛАССИЧЕСКАЯ ФИЗИКА.....</b>	<b>90</b>
5. КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА И КЛАССИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.....	90
5.1. Кинематика материальной точки.....	90
5.2. Принцип суперпозиции в классической физике. Описание состояния механической системы. Принцип механического детерминизма. Динамические закономерности.....	92
5.3. Кинематика и динамика вращательного движения.....	96
5.4. Понятие поля. Близкодействие. Электродинамическая картина мира.....	98
6. СИММЕТРИЯ. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ...	102
6.1. Понятие симметрии. Симметрия кристаллов.....	102
6.2. Законы сохранения импульса и момента импульса.....	104
6.3. Всеобщий закон сохранения энергии. Закон сохранения механической энергии. Превращения энергии.....	106
6.4. Связь законов сохранения с симметрией пространства-времени. Устойчивость механического равновесия и движения. Обратимость механических процессов. «Стрела Времени».....	112
7. КЛАССИЧЕСКИЕ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА.....	115
7.1. Системы из большого числа частиц. Статистический и термодинамические методы. Статистические закономерности. Флуктуации.....	115
7.2. Основные результаты классической статистической физики. Функции распределения случайных величин.....	119
7.3. Основные положения классической термодинамики. Энтропия. Принцип возрастания энтропии.....	123
8. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ И ВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ.....	133
8.1. Колебательные процессы. Фурье-анализ.....	133
8.2. Волновые процессы. Континуальная концепция описания волн в классической физике.....	135

<b>ЧАСТЬ IV. РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.....</b>	<b>139</b>
9. ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ.....	139
9.1. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Соотношение неопределенностей. Предмет квантовой механики.....	139
9.2. Вероятностный характер движения микрочастиц. Волновая функция и ее статистический смысл. Принцип суперпозиции в квантовой механике.....	144
9.3. Теория строения атомов Бора. Квантовая теория строения атомов. Спин микрочастиц.....	147
10. ОСНОВЫ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ.....	150
10.1. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи.....	150
10.2. Радиоактивность. Основы дозиметрии.....	154
10.3. Основы ядерной и термоядерной энергетики.....	159
11. ОСНОВЫ ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.....	165
11.1. Элементарные частицы, их характеристики и классификация. Фундаментальные взаимодействия.....	165
11.2. Взаимопревращаемость элементарных частиц. Законы сохранения и симметрия в мире элементарных частиц. Виртуальные частицы. Кварки и глюоны. На пути к Великому Объединению.....	170
<b>ЧАСТЬ V. ХИМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>180</b>
12. СТРОЕНИЕ АТОМОВ И ПРИРОДА ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ.....	181
12.1. Электронные орбитали, подоболочки и оболочки атомов.	181
12.2. Строение сложных атомов. Обоснование периодического закона Д.И. Менделеева.....	183
12.3. Химическая связь.....	187
13. ХИМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВ. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ.....	193
13.1. Теория химического строения.....	193
13.2. Важнейшие классы неорганических веществ.....	194
13.3. Энергетика химических реакций. Химическая кинетика. Теория активированного комплекса. Катализ. Цепные реакции.....	196
13.4. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье – Брауна.....	199
14. ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ.....	202
14.1. Общая характеристика и особенности органических	

веществ.....	202
14.2. Основы классификации органических веществ.....	203
14.3. Органические соединения – основа жизни: жиры, углеводы, белки.....	205
<b>ЧАСТЬ VI. БИОЛОГИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ.....</b>	<b>209</b>
15. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИИ.....	209
15.1. Отличие живой природы от неживой.....	209
15.2. Структурные уровни организации живой природы. Основы классификации живых организмов.....	210
15.3. Клеточное строение.....	212
15.4. Метаболизм. Ферменты. Фотосинтез. Энергетика живого организма.....	213
16. ПРИНЦИПЫ ЭВОЛЮЦИИ, ВОСПРОИЗВОДСТВА И РАЗВИТИЯ ЖИВЫХ СИСТЕМ. ЭКОСИСТЕМЫ.....	215
16.1. Эволюционное учение. Концепция коэволюции.....	215
16.2. Генетика и эволюция. Молекулярные механизмы наследственности и изменчивости.....	216
16.3. Возникновение жизни на Земле. Происхождение человека разумного.....	221
16.4. Экосистемы. Многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости биосферы.....	223
<b>РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>226</b>