

УДК 501
ББК 20
Е 20

Авторы:

Т. И. Ахмедова, ст. преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин Российской академии правосудия, почетный работник общего образования РФ

О. В. Мосягина, ст. преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин Российской академии правосудия

Рецензенты:

Р. Ф. Фандо, доктор биологических наук, почетный работник общего образования РФ, лауреат премии Президента РФ, лауреат гранта Москвы в области наук и технологий в сфере образования

Н. В. Коптева, учитель физики высшей категории ГОУ СОШ № 104 ЮЗООУ г. Москвы

Ахмедова Т. И., Мосягина О. В.

Естествознание: Учебное пособие. — М.: РАП, 2014. + CD.

ISBN 978-5-93916-428-3

Учебное пособие «Естествознание» представлено в виде печатного материала и CD.

Носителем теоретической информации является учебное пособие, в котором представлен материал, соответствующий программе курса. На CD вынесены контролирующие материалы — тестовые задания, а также дополнительный материал по темам, информация для дополнительного чтения, биографические справки, тренажеры для отработки изученного материала, примеры презентаций, рубрики: «Проверь свои знания», «Это интересно» и др.

Пособие предназначено для системы среднего профессионального образования.

© Антюшин С. С., вст. статья, 2014

© Ахмедова Т. И., 2014

© Мосягина О. В., 2014

© Российская академия правосудия, 2014

ISBN 978-5-93916-428-3

СОДЕРЖАНИЕ

Антюшин С. С. Естествознание как неотъемлемый компонент культуры, внутреннего мира и практики человека (вступительная статья)	10
Введение	21

РАЗДЕЛ I. Физические знания — фундаментальная основа естествознания

Глава 1. Гравитационные взаимодействия

1.1. Геоцентризм. Гелиоцентризм. Законы Кеплера	34
1.2. Закон всемирного тяготения	38
1.3. Движение тел под действием гравитационных сил ¹	
1.4. Гравитационное взаимодействие в жизни нашей планеты	42
1.5. Роль гравитационного взаимодействия в эволюции Солнечной системы.	44
1.6. Гравитационное поле	46

Глава 2. Электромагнитные взаимодействия

2.1. Электромагнитные силы. Электрический заряд	48
2.2. Закон сохранения заряда. Электризация.	51
2.3. Закон взаимодействия наэлектризованных тел	54
2.4. Природные магниты. Их взаимодействие.	58
2.5. Электродинамические явления	60
2.6. Электрические и магнитные поля	66
2.7. Электромагнитная индукция. Взаимосвязь электрических и магнитных полей	74
2.8. Биологическое действие электромагнитных излучений.	78
2.9. Электромагнитные взаимодействия в природе.	82

Глава 3. Световые явления

3.1. Законы распространения света	86
3.2. Развитие представлений о природе света	89
3.3. Дисперсия света. Цвет и свет.	93
3.4. Свет и волновые явления	96
3.5. Свет как поток частиц	99

Глава 4. Ядерные взаимодействия

4.1. Строение атомного ядра	102
4.2. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер	105

¹ Представлен на CD.

4.3. α -, β -распад. Естественная радиоактивность	108
4.4. Радиоактивность в природе ¹	
4.5. Период полураспада. Закон радиоактивного распада	111
4.6. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции	113
4.7. Деление тяжелых ядер	117
4.8. Термоядерные реакции	119
4.9. Биологическое действие радиоактивных и других ионизирующих излучений.	121
Глава 5. Слабые взаимодействия. Элементарные частицы	
5.1. Общие представления об элементарных частицах	125
5.2. Античастицы	128
5.3. Нейтрино. Нейтрино во Вселенной	130
5.4. Эволюция звезд ¹	
5.5. Классификация элементарных частиц.	133
Глава 6. Основы термодинамики и общие закономерности природных систем	
6.1. Термодинамика. Основные понятия.	137
6.2. Температура. Термометр. Шкалы температур	140
6.3. Внутренняя энергия	143
6.4. Законы термодинамики	146
6.5. Необходимость экономного расхода энергии ¹	
6.6. Необратимость тепловых процессов	149
6.7. Общее понятие об энтропии	155
6.8. Общие представления о синергетике.	157
Глава 7. Основные этапы развития представлений о физической картине мира	
7.1. Истоки физических знаний ¹	
7.2. Накопление и развитие физических знаний в эпоху Средневековья и эпоху Возрождения ¹	
7.3. Возникновение классической механики. Механическая картина мира ¹	
7.4. Электромагнитная картина мира ¹	
7.5. О современной физической картине мира	161
Глава 8. Эволюция Вселенной	
8.1. Строение Вселенной	168
8.2. Рождение Вселенной.	171
8.3. Представление об основных космологических теориях Вселенной.	173

¹ Представлен на CD.

РАЗДЕЛ II. Химические знания о материи

Глава 9. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете теории строения атомов

9.1. Микромир. Развитие представлений	176
9.2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (1869)	179
9.3. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	182
9.3.1 Развитие представлений о строении атомов	182
9.3.2. Строение атомов.	184
9.3.3. Движение электронов в атоме.	187
9.3.4. Распределение электронов в атоме	188
9.4. Периодичность свойств атомов химических элементов	192
9.5. Валентность и валентные возможности атомов	195

Глава 10. Процессы, происходящие на микроуровне

10.1. Свойства атомов химических элементов.	198
10.1.1. Характеристики атомов химических элементов	198
10.2. Степень окисления и валентность	202
10.3. Взаимодействия атомов.	204
10.3.1. Ковалентная связь	205
10.3.2. Основные характеристики ковалентной связи	207
10.3.3. Ионная связь	208
10.3.4. Металлическая связь	209
10.3.5. Водородная связь	210

Глава 11. Микро- и макроуровень организации вещества

11.1. Зависимость свойств веществ от строения	212
11.1.1. Молекулярное строение веществ.	214
11.1.2. Немолекулярное строение веществ.	214
11.2. Классификация сложных неорганических соединений	218
11.3. Количественные характеристики веществ. Расчеты по формулам	225
11.3.1. Вычисление массовой доли химических элементов в веществе	227
11.3.2. Вычисления по формулам веществ с использованием понятий «количество вещества», «объем», «масса», «число молекул»	228
11.4. Водные растворы. Концентрация растворов	231

Глава 12. Химические реакции

12.1. Основные законы химии	234
12.2. Классификация химических реакций	235
12.3. Скорость химических реакций	238

12.4. Окислительно-восстановительные реакции	241
12.4.1. Значение окислительно-восстановительных реакций в природе и технике	244
12.5. Химическое равновесие	245
12.6. Расчеты по уравнениям химических реакций ¹	
12.7. Металлические элементы и их соединения ¹	
12.8. Неметаллические элементы ¹	
Глава 13. Природные и синтетические органические соединения	248
13.1. Теория химического строения органических соединений	249
13.2. Количественные характеристики органических веществ (вывод формул)	250
13.2. 1. Вывод формулы вещества по известным массовым долям химических элементов	251
13.2.2. Вывод молекулярной формулы вещества по относительной плотности его паров и массе продуктов сгорания	252
13.3. Основные классы органических соединений	254
13.3.1. Предельные углеводороды — алканы	256
13.3.2. Непредельные углеводороды — алкены	258
13.3.3. Непредельные углеводороды — алкины	260
13.3.4. Ароматические углеводороды (арены)	260
13.4. Природные источники углеводородов	263
13.5. Классы органических соединений, содержащие функциональные группы	267
13.5.1. Спирты	268
13.5.2. Альдегиды	270
13.5.3. Карбоновые кислоты	270
13.6. Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе	272
13.7. Жизненно важные органические соединения	275
13.7.1. Жиры	275
13.7.2. Углеводы	276
13.7.3. Аминокислоты	278

РАЗДЕЛ III. Биологические знания о материи

Глава 14. Наиболее общее представление о жизни

14.1. Признаки и уровни организации живой материи	284
14.2. Концепции возникновения жизни на Земле. Гипотеза А. И. Опарина	297
14.3. Эволюция живых организмов в геологические эпохи Земли	305

¹ Представлен на CD.

14.4. Современная классификация органического мира	309
14.5. Вирусы — неклеточные формы жизни	311
14.6. Бактерии — одноклеточные прокариоты	316
Глава 15. Основные проявления жизнедеятельности организмов	
15.1. Развитие представлений о клетке. Клеточная теория	321
15.1.1. Развитие представлений о клетке	322
15.1.2. Клеточная теория	326
15.2. Неорганические компоненты клеток	328
15.3. Органические компоненты клеток	330
15.3.1. Белки и здоровье человека	330
15.3.2. Углеводы и здоровье человека	337
15.3.3. Жиры и здоровье человека	339
15.3.4. Нуклеиновые кислоты	342
15.3.5. АТФ	343
15.4. Строение клеток	344
15.5. Биохимические процессы — процессы жизнедеятельности	348
15.5.1. Фотосинтез — пример пластического обмена	348
15.5.2. Биосинтез белков	350
15.5.3. Энергетический обмен в клетке	353
15.6. Непрерывность жизни. Митоз	356
15.7. Размножение организмов	359
15.7.1. Бесполое размножение	359
15.7.2. Половое размножение	361
15.7.3. Мейоз	361
15.7.4. Развитие половых клеток	363
15.7.5. Оплодотворение	363
15.8. Развитие организмов	364
15.9. Закономерности наследования признаков	367
15.9.1. Генетика — наука о наследственности и изменчивости организмов	367
15.9.2. Развитие представлений и науки	368
15.9.3. Основные понятия, термины и законы в современной генетике. Закономерности наследования признаков	373
15.9.4. Наследуемые признаки у человека	379
15.10. Законы Г. Менделя	381
15.11. Генетика человека. Методы изучения генетики человека	385
15.12. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом	389
15.13. Наследственная изменчивость организмов	390
15.14. Основы селекции растений, животных и микроорганизмов	392

Глава 16. Эволюция — историческая и биосистемная организация жизни

16.1. Додарвиновский период развития биологии	397
16.2. Эволюционное учение Ч. Дарвина	400
16.3. Положение человека в системе животного мира	404

Глава 17. Человек и окружающая среда

17.1. Развитие представлений о биосфере	413
17.2. Живое вещество биосферы. Многообразие живых организмов.	418
17.3. Учение В. И. Вернадского о биосфере	428
17.4. Биосфера и человек. Ноосфера	438

Приложение. Программа курса «Естествознание»..... 443

Перечень схем и таблиц

Схема 1. Современная классификация наук.....	23
Схема 2. Научный метод	25
Схема 3. Функции науки	26
Схема 4. Законы Кеплера	36
Схема 5. Современные источники электромагнитного излучения.	79
Схема 6. Основные характеристики фотона.	101
Схема 7. Классификация (систематизация) частиц	134
Схема 8. Основные принципы квантовой механики	167
Схема 9. Постулаты Дальтона.....	178
Схема 10. Ячейки Хунда для записи распределения электронов по уровням.	190
Схема 11. Классификация неорганических веществ.	219
Схема 12. Генетическая связь между классами неорганических соединений	224
Схема 13. Классификация живых организмов	310
Схема 14. Схема фотосинтеза	349
Схема 15. Происхождение и эволюция человека.....	404
Схема 16. Круговороты веществ и превращение энергии в биосфер. ...	431
Таблица 1. Структура природы	31
Таблица 2. Последовательность заполнения энергетических подуровней у элементов различных периодов.....	189
Таблица 3. Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня у элементов главных подгрупп (1–4-й периоды).....	192
Таблица 4. Изменение свойств химических элементов и их соединений	193
Таблица 5. Относительная электроотрицательность элементов (по Полингу)	200

Таблица 6. Физические характеристики некоторых веществ	212
Таблица 7. Сравнительная характеристика веществ молекулярного и немолекулярного строения	215
Таблица 8. Примеры кислотных оксидов и соответствующих им кислот	220
Таблица 9. Примеры неорганических кислот и образованных от них некоторых солей	221
Таблица 10. Основные классы углеводов	255
Таблица 11. Сравнение строения углеводов	256
Таблица 12. Сравнение свойств этилена и этана	258
Таблица 13. Превращение веществ одного гомологического ряда углеводов в другой	261
Таблица 14. Классификация соединений с функциональными группами	267
Таблица 15. Практическое использование полимеров, полученных реакциями полимеризации	273
Таблица 16. Практическое использование некоторых полимеров, полученных реакциями поликонденсации	274
Таблица 17. Биологическое значение некоторых аминокислот	280
Таблица 18. Некоторые наиболее известные вирусные заболевания	314
Таблица 19. Некоторые наиболее известные бактериальные заболевания человека	318
Таблица 20. Развитие представлений о клетке	322
Таблица 21. Развитие представлений и науки	368
Таблица 22. Наследуемые признаки у человека (полное доминирование)	379
Таблица 23. Механизм наследования окраски и формы семян у гороха при дигибридном скрещивании во втором поколении. Решетка Пеннета	384
Таблица 24. Развитие представлений о биосфере	413