

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ТИХООКЕАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

## **КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Методические указания для студентов Заочного института,  
обучающихся по специальностям 080111 "Маркетинг",  
080502 "Экономика и управление на предприятии",  
080504 "Государственное и муниципальное управление",  
080507 "Менеджмент организации",  
080801 "Прикладная информатика (в экономике)"

Владивосток  
Издательство ТГЭУ  
2009

УДК 50 (075.8)  
Т 46

**Концепции современного естествознания:** метод. указ. / сост. В.Н. Савченко. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2009. – 36 с.

Методические рекомендации содержат цели, задачи, программу курса, минимальные требования к усвоению материала, тематику рефератов, выполняемых в качестве контрольной работы, образец оформления титульного листа реферата, контрольные и тестовые задания для промежуточного самостоятельного контроля усвоения курса, списки основной и дополнительной литературы и обзор рекомендованной литературы.

Предназначено для студентов Заочного института, обучающихся по специальностям 080502 “Экономика и управление на предприятии”, 080504 “Государственное и муниципальное управление”, 080507 “Менеджмент организации”, 080111 “Маркетинг”, 080801 “Прикладная информатика (в экономике)”.

Печатается по решению УМС ТГЭУ

© Изд-во ТГЭУ, 2009

## Введение

Настоящая программа составлена в соответствии с «Требованиями (Федеральный компонент) к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра и дипломированного специалиста по циклу «Общие математические и естественнонаучные дисциплины» в государственных образовательных стандартах второго поколения», утвержденными Министерством образования и науки Российской Федерации 21.02.2000.

Основное назначение дисциплины – содействовать получению широкого базового высшего образования, необходимости дать панораму наиболее универсальных методов и законов современного естествознания, продемонстрировать специфику рационального метода познания окружающего мира, сформировать целостный взгляд на мир.

Идея курса состоит в передаче гуманитариям элементов естественнонаучной грамотности, представлений об основополагающих принципах и концепциях естественных наук, складывающихся в единую картину мира.

К необходимым элементам курса КСЕ помимо самостоятельного изучения теоретического материала относятся самостоятельные практические занятия по усвоению материала, состоящие в знакомстве с тестами промежуточного и итогового контроля и подготовки ответов на них, а также в подготовке реферата. Основной целью всех предусмотренных видов занятий является не только активизация теоретического материала курса, но и стимулирование самостоятельных размышлений о происходящем в природе. В основе дисциплины лежит междисциплинарное динамическое описание явлений и законов природы на базе эволюционно-синергетической парадигмы, парадигмы самоорганизации, способных объединить естественнонаучную и гуманитарную компоненты культуры.

### 1. Организационно-методические указания

#### 1.1. Цель и задачи учебной дисциплины

Требования к обязательному минимуму содержания ООП по дисциплине «Концепции современного естествознания» ЕН.Ф.08 (п.4 ГОС ВПО):

1. Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира: научный метод; естествознание и его роль в культуре; этика научных исследований и псевдонаука; формирование научных программ (математической, атомистической, континуальной; естественнонаучные картины мира (механическая, электромагнитная, квантово-полевая, эволюционно-синергетическая); развитие представле-

ний о материи о движении, о взаимодействии.

2. Пространство, время, симметрия: принципы симметрии и законы сохранения; эволюционные представления о пространстве и времени; специальная теория относительности; общая теория относительности.

3. Структурные уровни и системная организация материи: микро-, макро- и мегамиры; взаимосвязь структурных уровней организации материи; организация материи и процессы на физическом, химическом и биологическом её уровнях; молекулярные основы жизни.

4. Порядок и беспорядок в природе: механический детерминизм, хаотическое поведение динамических систем; динамические и статистические теории; корпускулярно-волновой дуализм и соотношение неопределенностей; принципы дополнительности и возрастания энтропии; закономерности самоорганизации.

5. Эволюционное естествознание: космология, космогония и геологическая эволюция; происхождение жизни; биологический эволюционизм; история жизни на Земле и методы исследования эволюции; генетика и эволюция.

6. Биосфера и человек: экосистемы; биосфера; человек в биосфере; глобальный экономический кризис.

#### **Цели изучения дисциплины направлены на:**

- понимание специфики естественнонаучного и гуманитарного компонентов культуры, ее связей с особенностями мышления;

- формирование представлений о ключевых особенностях стратегий естественнонаучного мышления;

- понимание сущности транс- и междисциплинарных связей и идей и важнейших естественнонаучных концепций, лежащих в основе современного естествознания;

- понимание сущности жизни, принципов основных жизненных процессов, организации биосферы, роли человечества в её развитии;

- понимание роли исторических и социокультурных факторов и законов самоорганизации и в процессе развития естествознания, техники и технологий, в процессе диалога науки и общества.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение и понимание сущности конечного числа фундаментальных законов природы, определяющих современный облик естествознания, к которым сводится множество частных закономерностей физики, химии, биологии, геологии, географии, а также ознакомление с принципами научного моделирования природных явлений;

- изучение и понимание роли исторических и социокультурных факторов и законов самоорганизации, как в процессе развития естествознания, техники и технологий, так и в процессе диалога науки и общества.

#### **1.2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

*В результате теоретического изучения курса студент должен знать:*

- об основных этапах развития естествознания, галилеево-ньютоновской и эволюционно-синергетической парадигмах естествознания, особенностях современного естествознания;

- о принципах научности, методологии и философии науки;

- о концепциях пространства и времени;

- о принципах симметрии и законах сохранения;

- о понятии состояния в естествознании;

- о корпускулярных и континуальных традициях в описании природы;

- о динамических и статистических закономерностях в естествознании;

- о соотношении порядка и беспорядка(хаоса) в природе;

- о самоорганизации в живой и неживой природе;

- об иерархии структур и элементов материи микро-, макро- и мегамиров;

- о взаимосвязях физических, химических и биологических процессов;

- о специфике живого, принципах эволюции, воспроизводства и развития живых систем, их целостности и гомеостазе;

- о биологическом многообразии, его роли в сохранении устойчивости биосферы и принципах систематики;

- о физиологических основах психики, социального поведения, экологии и здоровья человека;

- о месте человека в истории Земли, об антропном принципе, о ноосфере и парадигме единой культуры.

*В результате практического изучения дисциплины студент должен уметь:*

- работать с научной литературой естественнонаучного и гуманитарного профиля, проводить глубокий творческий поиск;

- квалифицированно подготовить научный реферат по проблемам взаимодействия естественнонаучной и гуманитарной культур.

Перечень форм текущего, рубежного и промежуточного (семестрового) контроля по проверке освоения студентом программы дисциплины представлен в рабочей программе дисциплины.

### 1.3. Объем и сроки изучения дисциплины

Последние регламентированы учебными планами специальностей в которых, как правило, объем лекционных часов в период экзаменационных сессий составляет 16 – 18 часов, в отдельных случаях 24 часа, и 10-12 часов семинарских (практических) занятий.

### 1.4. Основные виды занятий и особенности их проведения

*Самостоятельные занятия.* В период между экзаменационными сессиями студенты заочной формы обучения занимаются самостоятельно, используя учебную литературу, указанную в данном руководстве. Изучение каждой из тем, представленных в программе курса, должно сопровождаться ответами на предложенные вопросы и решением тестовых задач, указанных как в данном методическом пособии, так и в рекомендованных книгах по данной учебной дисциплине. Предлагается также ознакомиться с **Обзором рекомендованной литературы**, который может способствовать отбору наиболее эффективной литературы по каждой изучаемой теме.

*Лекционные занятия.* Лекции по курсу КСЕ являются дополнительным видом занятий, в которых должны быть реализованы поставленные цели и задачи. Главная опора должна быть сделана на ведущие концептуальные представления естественных наук, упорядоченные в соответствии с общепринятой их иерархией.

*Семинарские (практические) занятия.* Необходимым элементом при изучении курса, помимо лекций, являются семинарские занятия. Основной их целью является не только активизация изучения лекционного материала курса, но и стимулирование самостоятельных размышлений о происходящем в природе, о взаимосвязях в отдельных учебных и научных дисциплинах, ознакомление с библиотечной базой вуза и города, умением самостоятельно отыскать материал по заданной теме.

*Взаимосвязь аудиторной и самостоятельной работы студентов.*

Взаимосвязь аудиторной и самостоятельной работой обеспечивается проведением семинарских занятий, которые призваны углубить и расширить полученные на лекциях сведения, не обязательно повторяя лекционный материал. Этим же целям служат выполняемые студентами в рамках предусмотренной самостоятельной работы и защищаемые на семинарских занятиях рефераты.

## 2. Содержание учебной дисциплины

### 1. ПРИНЦИПЫ, МЕТОДЫ, ФИЛОСОФСКИЕ КОНЦЕПЦИИ НАУКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

- 1.1. Определение науки в целом и естествознания как отрасли науки
- 1.2. Наука и не-наука. Принципы или критерии научности
- 1.3. Структура, эмпирический и теоретический уровни естественнонаучного познания
- 1.4. Методы научного познания
- 1.5. Философия науки и динамика научного познания в концепциях К. Поппера, Т. Куна и И. Лакатоса
- 1.6. Основные этапы развития научной рациональности – классический, неклассический и постнеклассический

### 2. АНТИЧНОЕ И СРЕДНЕВЕКОВОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

- 2.1. Роль и значение мифов в становлении античной науки и естествознания
- 2.2. Античные ближневосточные цивилизации
- 2.3. Античная Эллада (Древняя Греция)
- 2.4. Античный Рим
- 2.5. Античный Китай
- 2.6. Античная Индия
- 2.7. Арабское Средневековье
- 2.8. Древняя Месоамерика – естествознание народа майя
- 2.9. Древние и средневековые Византия и Русь
- 2.10. Западноевропейское Средневековье
- 2.11. Эпоха Возрождения

### 3. КОНЦЕПЦИИ И ПРИНЦИПЫ КЛАССИЧЕСКОГО – МЕХАНИСТИЧЕСКОГО, ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО И ПОЛЕВОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

- 3.1. Объекты физического познания и структура физических наук
- 3.2. Концепции предклассического механистического естествознания
- 3.3. Ньютоновы принципы классического механистического естествознания
- 3.4. Энергия, теплота, закон сохранения энергии и первое начало (принцип) термодинамики
- 3.5. Понятие качества энергии, энтропия, второе начало (принцип) термодинамики и принцип минимума производства энтропии Пригожина
- 3.6. Электромагнитное поле Фарадея-Максвелла, электромагнитное взаимодействие и принципы специальной теории относительности – теории пространства-времени и движения Эйнштейна и Минковского

3.7. Поле всемирного тяготения, гравитационное взаимодействие и принципы общей теории относительности – теории пространства, времени, материи и движения Эйнштейна

#### **4. КОНЦЕПЦИИ И ПРИНЦИПЫ НЕКЛАССИЧЕСКОГО – КВАНТОВОГО И КВАНТОВО-ПОЛЕВОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

- 4.1. Концепции и принципы квантового естествознания
- 4.2. Квантово-полевой микромир сильного и слабого взаимодействий, принципы систематики элементарных частиц и квантовой хромодинамики

#### **5. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ОБОБЩАЮЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

- 5.1. Концепции пространства и времени
- 5.2. Принципы относительности движения – классический, релятивистский и к средствам наблюдения
- 5.3. Концепции корпускулярности, континуальности и корпускулярно-волнового дуализма свойств макро- и микрообъектов и их явлений
- 5.4. Концепции симметрии, инвариантности в физических системах и законы сохранения
- 5.5. Концепции физического вакуума
- 5.6. Основопологающие принципы и положения физического естествознания
- 5.7. Физическое естествознание как целостная система знаний

#### **6. КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ И КОСМОГОНИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ И ГИПОТЕЗЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ О ВСЕЛЕННОЙ**

- 6.1. Вселенная как понятие и объект познания
- 6.2. Планеты, звезды, галактики и их структуры во Вселенной
- 6.3. Начало научной космологии, фридмановские космологические модели, разбегание галактик и расширение Вселенной
- 6.4. Космогоническая гипотеза Лемэтра. Гипотеза Гамова “горячей сингулярности”, Большой взрыв и ранние эпохи Вселенной
- 6.5. Реликтовое излучение Гамова
- 6.6. Космологический Горизонт и крупномасштабная (ячеистая) структура Вселенной
- 6.7. Темная энергия и темная материя Вселенной как факт её ускоренного расширения. Понятие об антитяготении (антигравитации)

#### **7. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ О ЗЕМЛЕ И ПЛАНЕТАХ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ**

- 7.1. Образование планетных систем
- 7.2. Строение и эволюция Земли
- 7.3. Географическая оболочка и жизненные процессы на Земле

#### **8. КОНЦЕПЦИИ И ПРИНЦИПЫ ХИМИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

- 8.1. Гипотезы о происхождении химических элементов
- 8.2. Ремесленная химия и алхимия античности и Средневековья
- 8.3. Главная задача химии и основные этапы её развития
- 8.4. Концепции химии об элементах и периодический закон Менделеева химических элементов
- 8.5. Концепции структуры химических соединений (структурной химии)
- 8.6. Концепции и законы химических процессов (реакций)
- 8.7. Концепции и принципы эволюционной химии и самоорганизации эволюционных химических систем

#### **9. КОНЦЕПЦИИ И ПРИНЦИПЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

- 9.1. Объекты биологического познания и структура биологических наук
- 9.2. Геохронологическая шкала жизни, концепции начала и эволюции жизни.
- 9.3. Проблема возникновения жизни и генетического кода
- 9.4. Системная иерархия (систематика, таксономия) организации живых организмов и их сообществ
- 9.5. Экосистемы, экология и взаимоотношения живых существ
- 9.6. Основные концепции этологии
- 9.7. Энергетические и энтропийные процессы (энергетика) жизни

#### **10. КОНЦЕПЦИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ О ЧЕЛОВЕКЕ**

- 10.1. Теическая гипотеза происхождения человека (сотворение Богом)
- 10.2. Эволюционные концепции происхождения человека
- 10.3. Мутационные гипотезы происхождения человека
- 10.4. Концепции социобиологии человека
- 10.5. Концепции этнологии
- 10.6. Теория пассионарности Л.Н. Гумилёва
- 10.7. Совместная эволюция человека и биосферы

## **11. АНТРОПНЫЙ ПРИНЦИП, ПАНКОСМОГЕНЕЗ И МЕГА-ИСТОРИЯ ВСЕЛЕННОЙ**

- 11.1. О понятии Мега-истории Вселенной
- 11.2. Предыстория антропного принципа
- 11.3. Этапы и процессы панкосмогенеза
- 11.4. О базовых параметрах Вселенной и Галактики (Млечного Пути)
- 11.5. Тонкая согласованность физических законов и мировых констант
- 11.6. Магия (мистика) больших чисел
- 11.7. Слабая формулировка антропного принципа
- 11.8. Сильная и сверхсильная формулировка антропного принципа
- 11.9. О кризисе планетарного цикла Мега-истории Вселенной

## **12. КОНЦЕПЦИИ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕОРИЙ САМООРГАНИЗАЦИИ**

- 12.1. Возникновение и становление концепций постнеклассического естествознания
- 12.2. Динамика возникновения диссипативных структур
- 12.3. Устойчивость структур и механизм их эволюции
- 12.4. Механизм потери устойчивости структур, катастрофы, бифуркации, математическая теория катастроф и прогнозы будущего
- 12.5. Природные диссипативные структуры (стихии)
- 12.6. Фракталы, сети и сетевые структуры природы и общества
- 12.7. Фундаментальные концепции постнеклассического естествознания

## **13. МАТЕМАТИКА И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ МИРА**

- 13.1. Математизация как принцип целостности естествознания
- 13.2. Математика, математическая истина и теория познания
- 13.3. Непостижимая эффективность математики

### **3. Методические рекомендации по изучению дисциплины**

#### **3.1. Перечень и тематика самостоятельной работы студентов**

(В соответствии с учебной программой предусмотрено подготовка одной контрольной работы, которая представляется в виде реферата)

##### **3.1.1. Темы рефератов**

1. Эрвин Симонович Бауэр – основоположник теоретической биологии.
2. Никола Тесла – великий естествоиспытатель и изобретатель 20 века.

3. Николай Николаевич Боголюбов и физика микромира.
4. Деннис Габор – первооткрыватель голографии.
5. Джон фон Нейман – великий физик, математик и компьютерщик 20 века.
6. Борис Павлович Белоусов и колебательная реакция Белоусова-Жаботинского.
7. Алан Матисон Тьюринг и «машина Тьюринга».
8. Вильгельм Рентген и X-лучи.
9. Отто Юльевич Шмидт – космолог и математик.
10. Виталий Лазаревич Гинзбург и физика сверхпроводимости.
11. Жорж Кювьё и теория катастроф органического мира.
12. Константин Эдуардович Циолковский – основоположник космонавтики.
13. Николай Николаевич Семенов и целные химические реакции.
14. Яков Борисович Зельдович – физика взрыва и астрофизика.
15. Конрад Лоренц, Нико Тинберген и Карл фон Фриш – основатели этологии.
16. Эдуард Нортона Лоренц и начала нелинейной динамики.
17. Хендрик Антон Лоренц – великий голландский физик.
18. Пьер Кюри, Мария Склодовская-Кюри и радиоактивность.
19. Луи Пастер и начала микробиологии и иммунологии.
20. Георгий (Джордж) Антонович Гамов – гипотеза взрыва «горячей Вселенной», реликтовое излучение.
21. Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик – открытие двойной спирали молекулы ДНК.
22. Томас Морган и хромосомная теория наследственности.
23. Август Вейсман – основатель неодарвинизма.
24. Илья Ильич Мечников – великий русский микробиолог и иммунолог.
25. Иван Петрович Павлов – великий русский физиолог.
26. Зигмунд Фрейд и психоанализ.
27. Макс Планк и кванты.
28. Пьер Тейяр де Шарден и феномен человека.
29. Александр Александрович Фридман и космологические модели.
30. Эдвин Хаббл и разбегание галактик.
31. Петр Леонидович Капица – великий русский физик.
32. Энрико Ферми – итальянский гений эксперимента и теорий физики.
33. Лев Давыдович Ландау – великий физик-теоретик универсал.
34. Илья Романович Пригожин и диссипативные структуры.
35. Мюррей Гелл-Манн и физика кварков.
36. Бенуа Мандельброт и фрактальная геометрия.
37. Евграф Степанович Федоров и система симметрий кристаллов.

38. Владимир Иванович Вернадский – великий мыслитель 20 столетия.
39. Роберт Кох и бактериология.
40. Александр Степанович Попов и изобретение радиосвязи.
41. Карл Густав Юнг и архетипы сознания.
42. Макс Борн и вероятности событий микромира.
43. Виктор Амазаспович Амбарцумян – величайший астрофизик 20 столетия.
44. Хейке Камерлинг-Оннес и сверхпроводимость.
45. Николай Геннадьевич Басов, Александр Михайлович Прохоров – основатели квантовой электроники (физики лазеров).
46. Готфрид Лейбниц – энциклопедист естествознания 18 века.
47. Эрнст Геккель – великий эволюционист и антрополог.
48. Михаил Семенович Цвет – первооткрыватель хроматографии.
49. Александр Флеминг – первооткрыватель пенициллина.
50. Пьер Ферма – великий математик и физик.
51. Альфред Вегенер и тектоника земных плит.
52. Оливер Хэвисайд и открытие ионосферы Земли.
53. Генрих Герц и подтверждение существования электромагнитных волн.
54. Ханнес Альвен – шведский физик, астрофизик и космолог.
55. Юлиус фон Майер и закон сохранения энергии.
56. Кирилл Иванович Щёлкин и физика горения и взрыва.
57. Владимир Кузьмич Зворыкин – изобретатель электронного микроскопа и передающей телевизионной трубки.
58. Борис Львович Розинг – изобретатель телевидения.
59. Субрахманьян Чандрасекхар – великий индийский физик и астрофизик.
60. Отто Ган и Фриц Штрассманн – первооткрыватели деления атомных ядер.
61. Лайнус Полинг – универсал естествознания 20 века.
62. Джон Бардин – изобретение транзистора и объяснение сверхпроводимости.
63. Стивен Вайнберг, Шелдон Глэшоу и Абдус Салам – создатели теории электрослабого взаимодействия.
64. Рудольф Клаузиус – энтропия и «тепловая смерть Вселенной».
65. Феодосий Добжанский (Феодосий Григорьевич Добжанский) и эволюционная генетика.
66. Герман Джоозеф Мюллер – великий исследователь мутации генов.
67. Герман Хакен – основатель синергетики.
68. Сергей Иванович Вавилов и исследования в области оптики.
69. Андрей Дмитриевич Сахаров – великий физик-теоретик 20 столетия.

70. Андрей Николаевич Колмогоров – великий русский ученый-математик 20 столетия.
71. Метислав Всеволодович Келдыш – теоретик космонавтики.
72. Хидэки Юкава – ядерные силы и предсказание мезонов.
73. Умберто Матурана и Франциско Варела – основатели теории автопоэза.
74. Линн Маргулис и симбиоз микроорганизмов.
75. Александр Александрович Богданов (Малиновский) и его «Тектология».
76. Тихо Браге – великий датский астроном 16 века.
77. Манфред Эйген и каталитические гиперциклы в живых организмах.
78. Людвиг фон Бергаланфи и «Общая теория систем».
79. Игорь Евгеньевич Тамм, Илья Михайлович Франк и теория «черенковского излучения».
80. Павел Алексеевич Черенков и «черенковское излучение».
81. Ларс Онсагер – основатель термодинамики неравновесных процессов.
82. Абрам Федорович Иоффе – основатель советской школы физиков.
83. Фредерик Жолио-Кюри – первооткрыватель искусственной и позитронной радиоактивности и аннигиляции пар частиц.
84. Николай Константинович Кольцов и матричный механизм передачи наследственности.
85. Роберт Оппенгеймер и атомная физика.
86. Роберт Милликен и элементарный электрический заряд.
87. Ханс Адольф Кребс и «цикл Кребса».
88. Сергей Васильевич Лебедев – основатель синтеза искусственного каучука.
89. Николай Александрович Козырев – великий русский ученый-астроном и мыслитель.
90. Чарльз Элтон и современная экология.
91. Луи де Бройль и волны материи.
92. Мелвин Калвин и «цикл Калвина».
93. Владимир Николаевич Сукачев и биогеоценозы.
94. Иван Иванович Шмальгаузен – выдающийся русский эволюционист.
95. Сергей Сергеевич Четвериков – выдающийся генетик и эволюционист.
96. Дмитрий Иосифович Ивановский и начало вирусологии.
97. Рудольф Вирхов и роль клетки для жизни.
98. Гергий (Джордж) Антонович Гамов и разгадка генетического кода живых организмов.
99. Фред Хойл – выдающийся английский астроном и астрофизик.

100. Вернер Гейзенберг и соотношение неопределенностей в микромире

### 3.1.2. Как установить тему и выполнить реферат (контрольную работу)

Для установления темы реферата необходим номер зачетной книжки студента или номер шифра студента, если зачетная книжка еще не выдана. Две последние цифры номера этих документов (зачетной книжки или шифра) определяют тему реферата, начиная с числа 01 и заканчивая числом 99. Если этот номер заканчивается на цифры 00, то выполняется тема 100. Реферат должен отвечать следующим обязательным требованиям.

1. Реферат должен быть представлен в методическое управление ТГУ в установленные графиком выполнения контрольных работ сроки в виде компьютерной или машинописной рукописи на листах формата А4 с оставленными на них полями (слева – 3 см, справа – 1,5 см, сверху и снизу – 2,5 см) и пронумерованными страницами. Информацией заполняется только одна сторона листа.

2. Объем реферата должен составлять не более 12-15 страниц.

3. Первым листом реферата является титульный лист (см. образец ниже), на последующих листах излагается содержание темы. Оно в обязательном порядке должно содержать Введение, 3-5 параграфов или пунктов, раскрывающих тему реферата, Заключение и Список использованной литературы. По объему Введение и Заключение должны быть каждое не более одной страницы. Список литературы должен составлять около 10 монографических и периодических (журнальных) источников. Не допускаются ссылки на учебники и учебные пособия по курсу «Концепции современного естествознания» любых авторов.

Начинать проработку темы реферата следует с ознакомления их изложения (если таковое окажется) в рекомендованных учебных пособиях, подбора оригинальных (монографических, журнальных) литературных ссылок по систематическим и алфавитным каталогам, поиска установленных литературных источников в библиотеках и читальных залах вузов. Особое внимание должно быть сосредоточено на выполнении требований к выполнению рефератов, установленных данными методическими рекомендациями. В случае невыполнения установленных требований оценка за работу может быть снижена или реферат не принимается к рассмотрению.

### Образец оформления титульного листа реферата (заполняется по всей площади листа А4)

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное агентство по образованию
Тихоокеанский государственный экономический университет Институт управления (или экономики)
Кафедра физики
<b>РЕФЕРАТ</b> по дисциплине «Концепции современного естествознания» на тему
<b>Иван Иванович Шмальгаузен – выдающийся русский эволюционист</b>
Выполнил: студент (указывается номер группы) Заочного института Фамилия И.О. Проверил: указывается должность (доцент или профессор) Фамилия И.О.
Владивосток Год выполнения (2009 и т.д.)

### 3.2. Контрольные и тестовые задания для промежуточной самостоятельной оценки качества освоения курса

#### Контрольное задание к теме 1.

1. На чем основываются научные объяснения и как различаются разные их уровни?



2. Какая разница существует между эмпирическими и теоретическими объяснениями?
3. Что такое научный метод и на чем он основывается?
4. В чем заключается единство научного метода?
5. В чем отличие всеобщих методов от общенаучных?
6. Какие условия необходимы для проведения научных экспериментов?
7. Что такое "идеализация" в естествознании? Раскройте роль мысленного эксперимента в научно-теоретических исследованиях.
8. Что понимается под формализацией в научном познании?
9. Какова роль гипотез в научном познании?
10. Охарактеризуйте принципы верификации и фальсифицируемости.

#### Тестовые задания к теме 1.

1. В структуре научного познания различают уровни:
  - а) эмпирический, статистический; б) динамический, виртуальный; в) теоретический, эмпирический; г) динамический, теоретический; д) мистический и мифологический; е) эвристический и аксиологический; ж) символический и рациональный.
2. Формализация, аксиоматизация, гипотетико-дедуктивный метод относятся к уровню научного познания:
  - а) математическому; б) динамическому; в) виртуальному; г) теоретическому; д) мистическому; е) мифологическому; ж) метафизическому; з) рациональному.
3. Высказывание гипотезы в структуре научного познания есть:
  - а) начало математического анализа проблемы; б) начало теоретического уровня познания; в) начало мысленного эксперимента; г) начало эмпирического обобщения; д) начало формулирования закона; е) начало установления научного понятия о факте.
4. Принцип верификации утверждает, что какое-либо понятие или суждение имеет значение, если оно:
  - а) логически непротиворечиво; б) эмпирически проверяемо; в) математически достоверно; г) теоретически неопровержимо; д) логически доказуемо; е) логически допустимо.
5. Основателями классического естествознания и классической науки являются:
  - а) Кеплер, Коперник; б) Декарт, Галилей; в) Галилей, Ньютон; г) Ньютон, Лейбниц.
6. Как правило, динамические и статистические методы познания относятся к методам:

- а) общенаучным; б) частнонаучным; в) всеобщим; г) теоретическим; д) метафизическим.

#### Контрольное задание к теме 2.

1. Что характерно для натурфилософского понимания природы?
2. Укажите основные принципы атомистического учения древних греков.
3. Что представляет собой космологическая модель Вселенной Аристотеля?
4. Укажите основные идеи о первоэлементах или началах и их авторов.
5. Сформулируйте основные положения логики Аристотеля.
6. Когда появилось слово «физика» и что оно означало в древности и означает сейчас?
7. Дайте краткую характеристику физических и космологических представлений Аристотеля.
8. Каково значение геоцентрической системы мира, обоснованной Птолемеем?
9. Какое значение для естествознания сыграли апории Зенона?
10. В чем основная суть пифагорейской натурфилософской школы?
11. В чем проявляется сходство античной науки и древневосточной (китайской и индийской), а также их различие, разведшее западную и восточную цивилизации на тысячелетия?
12. Существуют ли параллели некоторых взглядов в восточной естественной философии и современным естествознанием?

#### Тестовые задания по теме 2.

1. В античное время гипотезу о центральном положении Солнца в картине небесных сфер первыми высказали:
  - а) Конфуций и Лао-цзы; б) Гиппарх и Евдокс; в) Пифагор и Аристарх; г) Лао-цзы и Платон; д) Анаксагор и Гераклит; е) Фалес и Эпикур.
2. Демокрит и Левкипп учили, что атомы различаются между собой:
  - а) положением, величиной, сочетанием; б) формой, порядком, положением; в) подвижностью, формой, порядком; г) величиной, порядком, сочетанием; д) формой, сочетанием.
3. Закон логики, сформулированный Лейбницем, в дополнение к трем законам логики Аристотеля, имеет название закона:
  - а) тождества; б) достаточного утверждения; в) амбивалентности; г) достаточного основания; д) достаточного подтверждения; е) непротиворечивости; ж) эквивалентности.
4. Кто утверждал, что скорость падающего тела зависит от его веса?
  - а) Гераклит; б) Архимед; в) Аристотель; г) Аристарх; д) Фалес; е) Анаксимен.

5. Аристотель *формулировал отсутствие пустоты*, полагая, что:  
 а) атомы занимают все области пространства; б) в таком случае движение тел было бы вечным и неизменным, чего нет в бытии; в) бытие не терпит пустоты; г) небытия нет;  
 д) атомов, заполняющих пространство бытия, нет.
6. Что главное утверждало учение Клавдия Птолемея в многотомном трактате «Альмагест»?  
 а) космоцентризм; б) относительность небесных сфер; в) геоцентризм; г) пантеизм;  
 д) гармонию небесных сфер; е) антропоморфизм космоса; ж) панкосмизм.

### Контрольное задание к теме 3.

1. Охарактеризуйте структуру современной физики как науки.
2. Сформулируйте в исторической ретроспективе принципы относительности движения.
3. Выражает ли вероятностность событий в микромире неполноту теории?
4. Какое место заняла теорема Нётер в современной физике? Важны ли симметрия в природе?
5. Как изменялись воззрения ученых на понятие «вакуум» с античных времен до наших дней?

### Тестовые задания по теме 3.

1. *Принцип относительности* классической механики (классической физики Ньютона), иначе – галилеев принцип относительности, утверждает:  
 а) инвариантность явлений во всех инерциальных системах отсчета; б) возможность возникновения равноускоренного движения; в) существование кругового или эллиптического движения планет солнечной системы; г) относительность времени; д) относительность пространства; е) абсолютность пространства-времени и интервала.
2. Понятие (гипотезу) о свете, как *потоке корпускул (частиц)*, впервые ввел в физику:  
 а) Френель; б) Ньютон; в) Кеплер; г) Галилей; д) Эйнштейн; е) Планк; ж) Гюйгенс.
3. *Сущность специальной теории относительности (СТО)* состоит в утверждении, что:  
 а) все природные (физические, химические, биологические) явления относительны; б) физические и другие явления происходят в четырехмерном пространстве-времени; в) координаты физического пространства-времени взаимозависимы; г) пространство-время по физической сути ис-

кривлено; д) координаты пространства-времени подчиняются преобразованиям Галилея; е) пространство и время абсолютны в своих проявлениях.

4. *Теорию электромагнитного поля* в XIX столетии создал:  
 а) Эрстед; б) Кулон; в) Максвелл; г) Фарадей; д) Лоренц; е) Ом; ж) Герц.
5. То, что свет и электромагнитные волны *тождественны*, впервые *теоретически* доказал:  
 а) Фарадей; б) Кулон; в) Эйнштейн; г) Максвелл; д) Герц; е) Эрстед; ж) Пуанкаре.

6. Специальная теория относительности (СТО) Эйнштейна базируется (основывается) на *постулатах (принципах)*:  
 а) относительности и соответствия; б) относительности движения и тождественности тяжелой и инертной масс; в) относительности движения и независимости скорости света в вакууме от источника; г) относительности движения и относительности пространства-времени и тяготения.

### Контрольные задания к теме 4.

1. Обсудите принцип эквивалентности гравитационной и инерционной масс тела.  
 Эта эквивалентность автоматически приводит к тому, что “поле гравитации” можно заменить движением с ускорением, равным ускорению поля тяготения.  
 Сам Эйнштейн полагал, что именно принцип эквивалентности является *наиважнейшим* при создании ОТО (наряду с постулатами СТО).
2. Проанализируйте важнейшие эксперименты, подтверждающие ОТО.  
 а) Искривление световых лучей вблизи массивного тела, например Солнца, можно зафиксировать в момент солнечного затмения.  
 б) Гравитационное красное смещение - сдвиг спектра излучения любого химического элемента, находящегося на источнике света (звезде), обусловлен “задержкой” гравитационным полем фотонов, отлетающих от источника.  
 в) Мизерное смещение перигелия Меркурия предсказано только общей теорией относительности и ее количественное предсказание совпадает с астрономическими наблюдениями.

### Тестовые задания по теме 4.

1. Представление о существовании *мира античастиц (антимира)* впервые было установлено:

а) экспериментально Резерфордом; б) теоретически Пуанкаре; в) экспериментально де Бройлем; г) теоретически Дираком; д) теоретически Эйнштейном; е) экспериментально Андерсоном.

2. *Корпускулярно-волновой дуализм* частиц (неразличимость корпускулярных и волновых свойств), как таковой, проявляется *в* или *при*:

а) мегамире; б) низком вакууме (низких давлениях); в) микромире; г) макромире; д) пространстве-времени Минковского; е) низких температурах.

3. *Корпускулярность и непрерывность* свойств материи (вещества и поля) существенно различаются в:

а) вакууме; б) микромире; в) макромире; г) антимире; д) гиперпространстве; е) мегамире.

4. *Сильному (ядерному) взаимодействию* подвержены (проявляют его во взаимодействиях):

а) электроны и нейтрино; б) протоны и нейтроны; в) кварки и глюоны; г) фотоны и фононы.

5. *Нерелятивистская квантовая механика основана на уравнении*, предложенном:

а) Планком; б) Эйнштейном; в) Шрёдингером; г) Бором; д) Дираком; е) Борном; ж) де Бройлем.

6. Укажите ту физическую величину, которая не сохраняется в реакциях между *адронами* (тяжелыми элементарными частицами, обладающими сильным взаимодействием):

а) электрический заряд; б) барионный заряд; в) масса покоя; г) энергия; д) спин.

7. Какой прибор не является физическим инструментом для *регистрации радиации*?

а) электроскоп; б) счетчик Гейгера; в) циклотрон; г) камера Вильсона; д) пузырьковая камера.

8. Определите *одно неверное утверждение* среди утверждений, имеющих отношение к *квантовой механике*:

а) уравнение Шрёдингера – основное уравнение нерелятивистской квантовой механики; б) невозможно одновременно измерить импульс и энергию микрочастицы; в) неопределенность координаты микрочастицы увеличивается, если уменьшается неопределенность импульса микрочастицы; г) волновая функция микрочастицы имеет вероятностный смысл; д) все фермионы обладают полуцелым спином.

9. Электрически *нейтральная* элементарная частица, входящая в состав любого атомного ядра:

а) нейтрино; б) нейтрон; в) экситон; г) фотон; д) тау-нейтрино; е) кварк.

10. Что такое, как *физическое явление*, есть ядерная реакция?

а) взаимодействия между двумя или несколькими веществами, приводящие к образованию новых веществ; б) превращение ядер при их взаимодействии с элементарными частицами и друг с другом; в) распад неустойчивых атомных ядер, сопровождающийся испусканием элементарных частиц; г) реакция синтеза ядер водорода, дейтерия и трития в ядра гелия; д) реакция распада нейтрона.

### Контрольные задания к теме 5.

Сформулируйте фундаментальные принципы физики.

1. Принцип относительности во всех его исторических вариантах.
2. Принцип распространения света.
3. Принцип суперпозиции.
4. Принцип корпускулярно-волнового дуализма.
5. Принцип (соотношение) неопределенностей Гейзенберга.
6. Принцип тождественности частиц.
7. Принцип соответствия Бора.
8. Принцип запрета Паули.
9. Принцип дополнительности Бора.
10. Принцип эквивалентности масс.

### Тестовые задания к теме 5.

1. *Симметрии* в мире физических объектов порождают, как следствие:  
а) сохранение тех или иных физических величин объектов; б) соответствующую им инвариантность свойства; в) абсолютность всех физических свойств; г) относительность всех физических свойств.
2. Какое физическое свойство (физическая характеристика) *протона и нейтрона* не позволяет различать их в ядре, а считать их двумя разными состояниями одной частицы – *нуклона*:  
а) спин; б) изотопический спин (изоспин); в) странность; г) барионный заряд; д) гиперзаряд; е) аромат; ж) цвет; з) поляризация.
3. Основателями *теоретического (математического) формализма классического естествознания* (классической механики, классической физики) являются:  
а) Кеплер, Коперник; б) Декарт, Галилей; в) Гамильтон, Лагранж; г) Ньютон, Лейбниц.
4. Взаимодействие, ответственное за все виды  $\beta$ -распада (излучение из ядер электронов), это:

а) гравитационное; б) электромагнитное; в) слабое; г) электрослабое; д) сильное.

5. Какой принцип относится к принципам *классического естествознания*:

а) дополнителности; б) постоянства скорости света; в) галилеев принцип относительности; г) запрета Паули; д) эквивалентности инертной и тяжелой масс.

6. Частица, излучаемая в *виде электромагнитного кванта энергии*, это:

а) электрон; б) нейтрон; в) фотон; г) альфа-частица; д) не указана; е) нейтрон; ж) правильные ответы а), в), г).

7. Какой постулат лежит в *основании* квантовой механики:

а) постулат о независимости скорости света от скорости источника; б) постулат о волнах материи; в) постулат о независимости явлений от неускоренного движения; г) постулат о тождественности тяжелой и инертной масс.

#### Тестовые задания к теме 6.

1. Основателем *космологических моделей* на основе общей теории относительности стал:

а) Эйнштейн; б) Гамов; в) Фридман; г) Хаббл; д) Эддингтон; е) Лемэтр.

2. *Законы движения планет* были установлены:

а) Николаем Коперником; б) Джордано Бруно; в) Иоганном Кеплером; г) Галилео Галилеем; д) Тихо Браге; е) Исааком Ньютоном; ж) Рене Декартом.

3. *Без какого фундаментального принципа невозможно* обойтись при построении общей теории относительности (теории тяготения Эйнштейна)?

а) релятивистского принципа относительности; б) принципа, утверждающего соответствие между массой частицы и её волной; в) принципа тождественности тяжелой и инертной масс; г) принципа относительности к средствам наблюдения.

4. Укажите время (столетие) астрономических открытий Коперника и Бруно:

а) XIII век; б) XVI век; в) XVII век; г) XV век.

5. Какой коэффициент (постоянная) связывает *частоту и энергию* космического реликтового излучения:

а) постоянная Больцмана; б) коэффициент Лоренца; в) постоянная Планка; г) постоянная Хаббла; д) постоянная Стефана-Больцмана.

6. Реликтовое излучение, как физическое явление – это:

а) космическое фоновое излучение, следствие взрыва ранней горячей Вселенной; б) инфракрасное излучение из центра Галактики; в) излучение реликтовых звезд; г) межгалактическое излучение Сверхновых звезд; д) инфракрасное излучение звезд.

7. Какое утверждение относительно характеристик Вселенной является *неправильным*?

а) возраст Вселенной оценивается в интервале от 10 до 20 миллиардов лет; б) кривизна Вселенной возрастает; в) средняя плотность Вселенной ниже критической; г) самые далекие наблюдаемые объекты Вселенной находятся на расстоянии порядка 10 миллиарда световых лет.

8. Какое утверждение о характеристиках Солнечной системы является *неправильным*?

а) солнечная система возникла примерно 5 миллиардов лет назад из газопылевого облака; б) хвосты комет имеют постоянную длину; в) периоды обращения планет возрастают с увеличением расстояния от Солнца; г) астероидный пояс находится между Марсом и Юпитером; д) неправильные утверждения а) и г).

9. Какое утверждение из классической физики и астрономии является *некорректным*?

а) под действием постоянной силы частица движется с постоянным ускорением; б) в поле тяготения Солнца небесные тела могут двигаться только по эллиптическим орбитам; в) в инерциальной системе отсчета нет сил инерции; г) изменение импульса частицы обусловлено изменением не только скорости частицы, но и изменением ее массы.

10. Какой *интервал возраста* Вселенной признается современной наукой наиболее точным?

а) (4 - 8) млрд лет; б) (20 - 30) млрд лет; в) (13 - 17) млрд лет; г) (9 - 13) млрд лет.

11. Какой *интервал значений* постоянной Хаббла признается наиболее точным сейчас?

а) (50 - 65) (км/с)/Мпс; б) (57 - 63) (км/с)/Мпс; в) (65 - 85) (км/с)/МВт; г) (38 - 48) (км/с)/МВт; д) (100 - 120) (км/с)/ Мпс.

12. Источниками *высокостабильного* (постоянного) по частоте космического излучения являются:

а) черные дыры; б) квазары; в) пульсары; г) активные ядра галактик; д) сверхновые звезды.

### Тестовые задания к теме 7.

1. Какая из внутренних (глубинных) геосфер Земли демпфирует (гасит) давление поднимающегося к земной коре вещества верхней мантии:

а) Мохоровичича; б) астеносфера; в) Гуттенберга; г) Ван Алена; д) мезосфера.

2. Какой ученый *не относится* к тем, без которых Ньютон не создал бы классической механики?

а) Галилей; б) Кеплер; в) Кулон; г) Декарт; д) Коперник; е) Джордано Бруно.

3. Английский астроном Джеймс Джинс положил в основание теории происхождения планет солнечной системы гипотезу:

а) небулярную; б) катастрофическую; в) электромагнитную; г) магнитогидродинамическую; д) реликтового излучения.

4. Найдите *одно* верное утверждение:

а) согласно общей теории относительности искривление траектории тела, движущегося в поле тяготения, происходит из-за действия силы тяготения; б) геометрические свойства искривленного пространства-времени определяются массой или энергией материи в этом пространстве; в) вблизи массивных тел пространство является евклидовым; г) только гравитационное поле искривляет пространство-время.

5. Найдите верное продолжение предложения:

«Если на месте Солнца была голубая звезда из главной последовательности то:

а) на Земле не возникла бы жизнь»; б) на Земле было бы лето круглый год»; в) вода в океанах была бы очень теплая»; г) загорать было бы вредно для здоровья».

6. Выберите единственно правильное утверждение *об озоновом слое в атмосфере*:

а) озон образуется в ионосфере под действием солнечного излучения; б) концентрация озона в атмосфере не зависит от выбросов газа в процессе промышленной деятельности на Земле; в) максимальное содержание озона наблюдается на высоте 20 – 25 км, так как образование озона происходит при электрических разрядах и под действием ультрафиолетового излучения Солнца; г) основная причина возникновения озоновых дыр заключается в выбросе углекислого газа в атмосферу.

7. Чем обусловлена смена времен года на Земле?

а) изменением расстояния от Земли до Солнца в течение года; б) изменением ориентации земной оси по отношению к Полярной Звезде; в) движе-

нием Земли вокруг Солнца и наклоном оси вращения Земли к плоскости орбиты; г) вращение Земли вокруг своей оси.

8. Какая приведенная единица измерения расстояний *является наибольшей*?

а) световой год; б) астрономическая единица; в) парсек; г) ангстрем.

9. Первыми авторами *небулярной гипотезы* происхождения солнечной планетной системы были:

а) Ньютон и Бюффон; б) Лагранж и Гамильтон; в) Ломоносов и Бомон; г) Лаплас и Кант.

10. Укажите ту тройку планет, в которой массы последовательно возрастают:

а) Земля, Юпитер, Сатурн; б) Марс, Венера, Нептун; в) Венера, Уран, Плутон; г) Меркурий, Сатурн, Уран; д) Венера, Меркурий, Земля.

### Контрольное задание к теме 8.

1. Назовите основные 3-4 фактора, определяющие свойства вещества.

2. Как объясняли свойства вещества в древние времена?

3. Сформулируйте основные положения учений Дальтона и Берцелиуса.

4. Какие проблемы охватывает учение о химических процессах?

5. В чем сущность обратимости химических реакций?

6. Какова сущность катализа?

7. Какова роль ферментов в клетке?

8. В чем заключается естественный отбор химических элементов для образования живых организмов?

9. В чем состояли идеи Луи Пастера при исследовании процесса брожения?

10. Какова роль ферментов в живой клетке?

11. Чем определяется основополагающая роль углерода для жизни?

12. Как возникает самоорганизация эволюционных систем? Охарактеризуйте реакцию Белоусова-Жаботинского

### Тестовые задания к теме 8.

1. Почему *невозможно бесконечное разнообразие химических элементов*? Какой ответ является наиболее правильным и какова главная причина ограничения многообразия элементов?

а) ядерные силы обладают свойством насыщения; б) из-за того, что ядра состоят только из протонов и нейтронов (так называемых нуклонов), а не

из других элементарных частиц; в) из-за короткодействующих (в пределах размеров ядер) сильных и слабых ядерных сил; г) из-за действия принципа Паули; д) в силу принципа дополнительности Нильса Бора.

2. Определите правильное утверждение:

а) электроны содержатся в ядрах атомов; б) атомный номер химического элемента равен числу нейтронов в ядре; в) атомный номер элемента равен числу валентных электронов;

г) масса нейтрона практически совпадает с массой протона.

3. Ядра тяжелых химических элементов могут образовываться главным образом в:

а) белых карликах; б) в любых звездах; в) в сверхновых; г) в нейтронных звездах.

4. Какое утверждение относительно взаимодействия между молекулами является верным?

а) межмолекулярное взаимодействие имеет гравитационную природу; б) на любом расстоянии между молекулами существует притяжение, обусловленное электромагнитным взаимодействием; в) на малых расстояниях молекулы отталкиваются, на далеких расстояниях – притягиваются; г) в целом молекулы являются электронейтральными, поэтому взаимодействия между ними на некотором расстоянии отсутствуют; д) молекулы всегда отталкиваются друг от друга.

5. Атомная единица массы, согласно принятому соглашению – это: а) масса протона, выраженная в граммах; б)  $1/12$  доля массы изотопа атома углерода с массовым числом 12; в) масса атома водорода; г)  $1/16$  массы изотопа атома кислорода с массовым числом 16.

6. Самый распространенный химический элемент во Вселенной:

а) гелий; б) водород; в) тяжелый водород; г) углерод; д) азот; е) кислород.

7. Определите верное утверждение о валентности химического элемента:

а) максимальная валентность элемента обычно равна номеру группы в периодической системе элементов Д. И. Менделеева; б) валентность атома определяется полным количеством электронов в атоме; в) валентность химического элемента одинакова при участии его в различных химических реакций; г) в химических реакциях любой элемент, способный отдавать электроны с внешней оболочки, никогда не может принимать электроны на внешнюю оболочку.

8. Тяжелые химические элементы появляются в природе в результате:

а) жизнедеятельности организмов; б) вспышек на Солнце; в) взрывов новых звезд; г) взрывов сверхновых звезд; д) взрывов квазаров.

9. Изотопами являются те атомы, которые имеют:

а) одинаковые атомные веса, но различные атомные номера; б) одинаковые атомные номера, но различные атомные веса; в) одинаковое число протонов, но различное число электронов; г) одинаковое число нейтронов, но разное число протонов.

#### Контрольное задание к теме 9.

1. Обоснуйте модели и гипотезы происхождения жизни. Основываются, как правило, на особой роли минерала в истории Земли, среди которых не последняя роль отводится воде.

2. Определите иерархию уровней организации живой природы. Должна быть установлена область существования и функционирования ныне существующих на Земле организмов.

3. Назовите главные характеристики любого живого организма.

4. В чем состоит роль и функция высокомолекулярных органических соединений биологического происхождения, входящих в состав клеточного ядра и играющих важную роль в процессах жизнедеятельности всех организмов, в том числе в передаче наследственных признаков?

5. Укажите систематики представителей животного и растительного мира.

6. Каковы основные элементы, биотические связи, пищевые цепи в экосистемах?

7. В чем состоят современные достижения и проблемы эволюции?

#### Тестовые задания к теме 9.

1. Существует предположение (гипотеза), впервые высказанное в 1865 г. немецким химиком Г. Рихтером, поддержанное С. Аррениусом и Г. Гельмгольцем, что жизнь была занесена на Землю из космоса посредством метеоритов (идея панспермии – семян жизни). Эта идея была дискредитирована тем, что: а) выделяемое при входе метеорита в атмосферу тепло уничтожит всякое «живое» вещество; б) ничто живое не может сохраниться в межзвездном пространстве из-за жестких рентгеновских, гамма-излучений и ультрафиолета; в) никаких признаков «живого» вещества не было найдено в метеоритах; г) справедливы все ответы; д) справедливо б) и в); е) справедливо а) и б).

2. Первые, возникшие на Земле многоклеточные организмы, относятся к типу:

а) членистоногие; б) плоские черви; в) кишечно-полостные; г) синезеленые водоросли.

3. Среди последующих утверждений определите одно некорректное:

а) клетки являются фундаментальными единицами жизни; б) у всех клеток есть стенки; в) все организмы состоят из одной и более клеток; г) новые клетки возникают при делении других клеток.

4. Каким следует выбрать *цвет луча*, которым освещается некоторый биологический объект для *более детального, лучшего разрешения*?  
а) красный; б) синий; в) зеленый; г) желтый; д) белый.

5. Укажите, в какой из схем, указанных ниже, *нарушена иерархия организации материи*? Учтите, что *все схемы неполные*:  
а) элементарные частицы → молекулы → живая клетка; б) атом → макромолекула → органеллы клетки; в) органеллы клетки → макромолекула → живая клетка; г) элементарные частицы → атом → молекула.

6. Наука, изучающая закономерности *наследственности и изменчивости* любых живых организмов, это:  
а) молекулярная биология; б) генетика; в) биофизика; г) цитология; д) биогеохимия.

7. Как называется *нуклеотид*, играющий *наиважнейшую роль* в энергетике клетки?  
а) рибонуклеиновая кислота (РНК); б) дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК); в) аденозинтрифосфорная кислота (АТФ); г) фермент.

8. Область *существования и функционирования* живущих на Земле организмов, это:  
а) гидросфера; б) биосфера; в) биоценоз; г) атмосфера и гидросфера.

9. *Не имеющие клеточного строения* простейшие формы жизни (организмы), состоящие из *нуклеиновой кислоты и белковой оболочки*, это:  
а) вирусы; б) бактерии; в) грибы; г) инфузории; д) протисты; е) водоросли.

10. *Класс животных*, у которых поддерживается *постоянная температура* тела, это:  
а) земноводные; б) млекопитающие; в) пресмыкающиеся; г) насекомые; д) протисты.

#### Контрольное задание к темам 10 и 11.

1. Укажите все возможные гипотезы о происхождении человека.
2. Назовите основные проблемы антропогенеза.
3. Укажите характерные черты эволюционной теории Ч. Дарвина.
4. Каково соотношение биологического и социального в историческом развитии человека? Продолжается ли его биологическая эволюция?

5. Охарактеризуйте основные аспекты этногенеза.
6. Раскройте роль пассионарности в жизни этноса.

#### Тестовые задания к темам 10 и 11.

1. Все виды деятельности человека относятся к *факторам*:  
а) абиотическим; б) биотическим; в) периодическим; г) действующим непериодически (случайно); д) правильные ответы а) и в).
2. Действием только *биологических факторов* нельзя объяснить появление у человека:  
а) S-образного изгиба позвоночника; б) мышления; в) извилин головного мозга; г) прямохождения.
3. Почему людей *всех рас относят к одному виду*? Это потому, что:  
а) клетки содержат одинаковое число хромосом; б) они сходны по строению, жизнедеятельности, числу и составу хромосом, вступают в брак и имеют полноценных детей;  
в) прямоходящие, обладают речью и мышлением; г) они имеют одного предка – австралопитека.
4. В органе зрения человека *функцию линзы* выполняет:  
а) зрачок; б) сетчатка; в) хрусталик; г) роговица.
5. Укажите *правильную хронологическую последовательность предков* современного человека:  
а) питекантроп, австралопитек, неандерталец, кроманьонец; б) австралопитек, человек умелый, человек прямоходящий, человек разумный; в) синантроп, питекантроп, кроманьонец, человек разумный; г) питекантроп, гейдельбергский человек, синантроп, неандерталец.
6. Каковы *доказательства происхождения человека от животных*?  
а) одинаковая структура клеток животных и человека, палеонтологические исследования;  
б) кровь животных и человека практически идентичны, внутренние органы имеют полное сходство в своем функционировании; в) сходство строения и жизнедеятельности человека и млекопитающих животных и их зародышей, наличие у человека рудиментов и атавизмов, палеонтологические находки древних людей; г) сходная структура ДНК человека и животных, наличие у человека рудиментов и атавизмов.
7. Под воздействием в основном биологических факторов эволюции у людей *сформировались*:  
а) развитое мышление; б) расовые различия; в) общественный образ жизни; г) речь.
8. Все расы входят в *один вид – человек разумный*, что свидетельствует о:

а) одинаковом уровне физического развития людей разных рас; б) генетическом единстве рас; в) одинаковом психическом развитии людей разных рас; г) существенных генетических различиях между расами.

9. Появление у предков человека S-образного позвоночника произошло под влиянием:

а) абиотических факторов; б) социальных факторов эволюции; в) биологических факторов эволюции; г) антропогенных факторов.

10. Под воздействием только социальных факторов эволюции у людей сформировались:

а) речь; б) трудовая деятельность и общество; в) эмоции; г) мышление.

11. Наш непосредственный предок это:

а) рамопитек; б) синантроп; в) кроманьонец; г) неандерталец.

12. Женский пол у человека является:

а) гетерогаметным по половым хромосомам; б) гомогаметным по X-хромосоме; в) гомогаметным по Y-хромосоме; г) все ответы неверны.

#### Контрольное задание к теме 12.

1. Почему концепция самоорганизации превратилась сегодня в парадигму исследования обширного класса сложноорганизованных систем?

2. Какие исследования называют междисциплинарными? Приведите 2-3 примера.

3. В чем состоит противоречие между эволюционной теорией Дарвина и классической термодинамикой?

4. В чем состоят особенности самоорганизации в химических реакциях типа реакции Белоусова – Жаботинского?

5. Какие структуры И.Пригожин назвал диссипативными?

6. Какова роль математики в проблемах самоорганизации?

7. Возможно ли использование идей самоорганизации в той сфере деятельности, в которой заняты Вы? (Сформулируйте по возможности развернутый ответ).

#### Тестовые задания к теме 12.

1. Жесткий детерминизм (линейная причинно-следственная связь) лежит в основе:

а) неклассического естествознания; б) классического естествознания; в) теории самоорганизации; г) теории катастроф; д) постнеклассического естествознания.

2. Реальные природные процессы лавинообразного роста развиваются, как правило:

а) по экспоненте; б) в режиме с обострением (неограниченного возрастания за конечное время); в) в режиме бифуркаций; г) в режиме странных аттракторов; д) в режиме динамического хаоса.

3. Какие из приведенных ниже характеристик систем наиболее полно и точно соответствуют сущности синергетики:

а) нелинейность, эмерджентность, закрытость, стационарность; б) неустойчивость, открытость, диссипативность, нелинейность; в) открытость, неравновесность, линейность, катастрофичность; г) стабильность, стационарность, негэнтропийность, закрытость,

4. Создателем концепций синергетики в науке стал:

а) Владимир Вернадский; б) Никита Моисеев; в) Герман Хакен; г) Илья Пригожин; д) Норберт Винер; е) Владимир Арнольд.

5. Синергетика и теория диссипативных структур относятся к наукам:

а) социально-экономического направления; б) физического направления; в) междисциплинарного направления; г) биологического направления; д) химического направления.

6. Основной чертой (характеристикой) глобального эволюционизма является:

а) разрушение упорядоченности систем и переход к хаосу; б) направленность развития на структурную упорядоченность; в) направленность изменений в область странных аттракторов; г) приобретение системой эмерджентных свойств.

#### Тестовые задания к теме 13.

1. Кто из античных мыслителей первым указал на математическую сущность природы:

а) Архимед; б) Аристотель; в) Конфуций; г) Пифагор; д) Платон; е) Евклид.

2. Какой математический аппарат (раздел математики) лежит (используется) в основе классического естествознания:

а) вариационное исчисление; б) дифференциальное и интегральное исчисление; в) векторный анализ и теория поля; г) дифференциальная геометрия; д) теория групп.

3. Какой раздел математики используется физической теорией для объяснения электромагнитных явлений и процессов:



- а) дифференциальная геометрия; б) векторный анализ и теория поля; в) теория групп;  
г) теория множеств; д) аналитическая геометрия; е) матричное исчисление; ж) риманова геометрия.

4. Математикой явлений *атомного (квантового) микромира* является:

- а) теория множеств; б) теория бесконечномерных гильбертовых пространств; в) геометрия Римана; г) топология; д) функциональный анализ; е) дифференциальное и интегральное исчисление; ж) геометрия пространства-времени Минковского; з) тензорный анализ.

5. Кто из математиков первым опроверг *пятый постулат Евклида* (постулат параллельных прямых):

- а) Риман; б) Лобачевский; в) Гамильтон; г) Гёдель; д) Клиффорд; е) Гаусс.

6. *Теорема какого математика* утверждает неполноту любой формально-логической системы:

- а) Минковского; б) Римана; в) Гёделя; г) Гильберта; д) фон Неймана; е) Тарского.

7. Какая геометрия (названная именем этого математика) лежит в основе *общей теории относительности (теории тяготения)* Эйнштейна:

- а) Лобачевского; б) Минковского; в) Евклида; г) Римана; д) Декарта; е) Гильберта.

### 3.3. Литература

#### (ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА)

##### 3.3.1. ОСНОВНАЯ

1. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания. М., 1999. - 288 с.
2. Савченко В.Н., Смагин В.П. Курс концепций современного естествознания. Вл-к. Изд-во ВГУЭС, 2002. - 296с.
3. Савченко В.Н., Смагин В.П. Практикум по курсу концепций современного естествознания. Вл-к. Изд-во ВГУЭС, 2003. - 264с.
4. Савченко В.Н., Смагин В.П. Концепции современного естествознания. Вл-к, Изд-во ТГЭУ, 2006. - 420 с.
5. Савченко В.Н., Смагин В.П. Начала современного естествознания. т.1. Концепции и принципы, Ростов-на-Дону, Феникс, 2006 - 608 с, т.2. Тезаурус. 336с.
6. Суханов А.Д., Голубева О.Н. Концепции современного естествознания. М.: Дрофа, 2004. - 256 с.
7. Горосян В.Г. Концепции современного естествознания. М.: Высшая школа, 2002.

8. Концепции современного естествознания. /Под ред. С.И. Самыгина. Ростов н/Д: «Феникс», 1997, 2000, 2002.

9. Философия современного естествознания: учебное пособие для вузов/Под общ. Ред. проф. С.А. Лебедева- М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. - 304 с.

10. Симонов Д.А. Концепции современного естествознания в вопросах и ответах: учебное пособие. - М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. - 208 с.

##### 3.3.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Девис П. Суперсила . М. 1989.
2. Капра Ф. Дао физики. СПб. 1994.
3. Пригожий И.Р. От существующего к возникающему. М.1985.
4. Фейнберг Е.Л. Две культуры. Интуиция и логика в искусстве и науке. М.1992.
5. Князев Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М. 1994.
6. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. М.1990
7. Мотылева Л.С., Скоробогатов В.А., Судариков А.М. Концепции современного естествознания /Учебник для вузов. СПб.: Изд-во Союз, 2000
8. Горохов В.Г. Концепции современного естествознания. М.:ИНФРА-М, 2003
9. Анисимов. А.П. Введение в биологию: учебное пособие. - Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2002. - 160 с.
10. Грушевицкая Т.Г., Садохина А.П. Концепции современного естествознания. М.1998.-384с.
11. В.В. Кравченко Тесты по курсу «Концепции современного естествознания»: учебное пособие для вузов. М.: Изд-во «Экзамен». 2003 - 64 с.
12. Потеев М.И. Концепции современного естествознания. - СПб.: Изд-во «Питер», 1999. -352 с.
13. Петров Ю.П. История и философия науки. Математика, вычислительная техника, информатика. - СПб.: БХВ - Петербург, 2005. - 448 с.
14. Верхотуров А. Д., Шпилев А.М. Начала материологии: учебное пособие.- Комсомольск -на -Амуре: Изд-во КиАГТУ, 2008. - 438 с.
15. Бурундуков А.С. Фундаментальные структуры. Эмпирические системы. - Владивосток: Дальнаука, 2005. - 304 с.
16. Грюнбаум А. Философские проблемы пространства и времени: Пер. с англ.- М.: Едиториал УРСС, 2003. - 568 с.
17. Томсон М. Философия науки. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003. - 304 с.
- Кравченко А.Ф. История и методология науки и техники: учебное пособие. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. - 360 с.
18. Кузнецов В.М. Концепции мироздания в современной физике: учебное пособие для вузов. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. - 144 с.

19. Вайнберг С. Мечты об окончательной теории, Физика в поисках самых фундаментальных законов в природе: Пер. с англ. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 256 с.

20. Азимов Айзек. Путеводитель по науке. От египетских пирамид до космических станций.: Пер. с англ. М.: ЗАО Центр полиграф, 2004. – 788 с.

21. Моисеева Л.А. История цивилизаций. Курс лекций. Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов –н/Д: Феникс, 2000. – 416 с.

22. Гроф С. За пределами мозга. Рождение, смерть и трансценденция в психиатрии. Пер. с англ. М.: ООО «Издат. АСТ», 2002. – 504 с.

23. Можейко И.В. Тайная история. Древний мир. Античный мир. – СПб.: Ленинградское издательство, 2008. – 352 с.

24. Можейко И.В. Тайная история. Средние века. Новое время. – СПб.: Ленинградское издательство, 2009. – 352 с.

### 3.3.3. Обзор рекомендованной литературы

В современной отечественной учебной литературе имеется много учебников и учебных пособий достаточно полно и оригинально раскрывающих основное содержание курса КСЕ. Безусловно, это все книги, указанные нами в списке основной и дополнительной литературы, а также отчасти книги, приведенные в списке использованной нами литературы при подготовке нашего Курса и Практикума КСЕ. Эти последние источники можно использовать при работе над рефератами. Помимо того, рекомендуем при написании рефератов использовать отечественные и переводные научно-популярные издания «Природа», «Наука и жизнь», «Наука и религия», «Химия и жизнь», «В мире науки», «Сознание и физическая реальность», «На грани невозможного», а также Интернет – источники. Список серверов, обслуживающих мировое информационное пространство и хранящих в своей памяти материалы по естествознанию приведен в учебнике М.И. Потеев. Концепции современного естествознания. СПб.: Изд-во «Литер», 1999.

Приступая к изучению современного естествознания, прежде всего надо ознакомиться с программой и требованиями, предъявляемыми к усвоению данной дисциплины. Это можно сделать по нашим книгам и по данным методическим рекомендациям.

История, философия и методология естествознания и естествознание древнего мира (античное естествознание) достаточно подробно дана в пособиях под редакцией Самыгина, Грушевицкой и Садохина, Горохова, Чанышева. Вопросы философии и методологии науки наиболее полно рассмотрены в книгах Степина, Розова и Горохова, Лешкевич, Канке, Торосьяна, а также в книгах Можейко, Моисеевой, Азимо-

ва, А.Ф. Кравченко, Томсона, Грюнбаума, Петрова, Вайнберга, Верхогурова и Шпилёва.

Концепции физического естествознания, космологии и космогонии, в том числе гипотезы о возникновении и строении Земли и Солнечной системы оригинально изложены в книгах Горохова, Торосьяна, Хорошавиной, Карпенкова, Рузавина, Грушевицкой и Садохина, Потеева, в лекциях Бабушкина. Современные концепции естествознания. СПб.: «Лань», 2001., а также в книгах Грюнбаума, Кузнецова, Петрова, Философии современного естествознания, Бурундукова, А.Ф. Кравченко, Вайнберга, Азимова.

Концепции химии (химического естествознания) наиболее полно изложены в пособиях Карпенкова, Грушевицкой и Садохина, Рузавина, Зоропова, Гречнева и Сагдеева. Основы современного естествознания. М.: Высшая школа, 1999, а также в книгах Азимова, Философия современного естествознания.

Концепции общей биологии и биологии человека (биологического естествознания, антропологии и антропного принципа) лучше всего изложены в учебном пособии под ред. Самыгина, в пособии Воронова, Гречнева и Сагдеева, учебниках Потеева и Мотылевой, в учебном пособии Анисимова, у Айзимова, Скоробогатова и Сударикова. Значительное место в последней книге занимают гипотезы о происхождении жизни.

Концепции самоорганизации и эволюции (постнеклассического естествознания) достаточно подробно рассмотрены в учебниках Мотылевой, Скоробогатова и Сударикова, Карпенкова, Торосьяна, Потеева, Грушевицкой и Садохина, а также в монографиях Князевой и Курдюмова, Концепции самоорганизация в исторической ретроспективе. М.: Наука, 1994.

Концепции математики и естественнонаучной реальности мира наиболее подробно изложены в наших пособиях, а также в книгах Петрова, Бурундукова.

По всем указанным темам мы рекомендуем также читать наши книги, а проверить себя можно по тестам, приведенным в нашем Практикуме по курсу КСЕ или в нашей книге Начала современного естествознания. Т.1. Концепции и принципы. Помимо этого можно рекомендовать тесты по КСЕ, подготовленные и изданные В.В. Кравченко.

Разъяснение и толкование большинства терминов и понятий современного естествознания наиболее полно дано в нашем учебном пособии Начала современного естествознания. Т.2 Тезаурус.

**КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

*Методические указания*

Составитель **Валерий Нестерович Савченко**

Отпечатако по оригинал-макету,  
подготовленному составителем,  
минуя редподготовку  
Свод. тем. пл., поз. № 60

Подписано в печать 25.02.09. Формат 60×84/16  
Усл. печ. л. 2,1. Уч.-изд. л. 2,3.  
Тираж 500 экз. Заказ № 36

*Издательство*

*Тихоокеанского государственного  
экономического университета  
Участок оперативной полиграфии  
690091, Владивосток, Океанский пр., 19  
☎ 40-66-35. E-mail: pub\_fesaem@mail.ru*