

ЦЕНТРОСОЮЗ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СИБИРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ

КОНЦЕПЦИИ  
СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Методические указания и задания контрольной  
и самостоятельной работы студентов  
заочной формы обучения всех специальностей

Новосибирск 2006

## Кафедра естественных наук

Концепции современного естествознания : методические указания и задания для контрольной и самостоятельной работы / [сост.: доцент И.Г. Бочкарев, ст. преподаватель А.В. Минина] ; Центросоюз РФ. – Новосибирск : СибУПК. – 2006. – 32 с.

Рецензент д-р хим. наук, профессор Михайлов Ю.И.

Методические указания и задания для контрольной и самостоятельной работы студентов утверждены и рекомендованы кафедрой естественных наук, протокол № 2 от 23 октября 2005 г.

© Сибирский университет  
потребительской кооперации, 2006

## Введение

Согласно требованиям Государственного образовательного стандарта, учебная дисциплина «Концепции современного естествознания» является обязательной для студентов естественно-научных, математических и гуманитарных специальностей (в первую очередь, для экономических и юридических), проходящих обучение в рамках университетского образования.

**Цель** изучаемого предмета – познание основных законов природы, понимание широкого круга природных явлений в живой и неживой природе, целостное представление о материальном мире, включая человека и общество.

В процессе изучения дисциплины «Концепции современного естествознания» у студентов экономических и гуманитарных специальностей формируется представление о фундаментальных законах природы, о причинах и сущности явлений и процессов, протекающих в неорганическом веществе и живой материи. Кроме того, в задачу курса входит овладение синергетическим принципом в анализе явлений, происходящих в природе и обществе. Студенты должны понимать принципиальную возможность познания окружающего мира, знать и уметь использовать в практической деятельности современные методы исследования и познания природы. Навыки, приобретенные студентами в процессе изучения курса, будут служить хорошей методологической базой в решении конкретных задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Естествознание представляет собой целостную систему взаимосвязанных наук о природе, основу которой составляют физика, химия, биология. Однако для полного, всеобъемлющего представления о картине мира необходимо тесное взаимодействие естествознания с гуманитарной культурой. Только в таком взаимопроникающем объединении методов и принципов изучения окружающей действительности возможно формирование единой системы знания.

Согласно требованиям Государственного образовательного стандарта, в дисциплине «Концепции современного естествознания» представлены:

- естественно-научная и гуманитарная культуры; научный метод; история естествознания; тенденции развития естествознания; корпускулярная и континуальная концепции описания природы; по-

рядок и беспорядок в природе; хаос; структурные уровни организации материи; микро-, макро- и мегамиры; пространство, время; принципы относительности; принципы симметрии; законы сохранения; взаимодействие; близкодействие и дальнодействие; состояние; принципы суперпозиции, неопределенности, дополнительности; динамические и статистические закономерности в природе; законы сохранения энергии в макроскопических процессах; принцип возрастания энтропии; химические системы, энергетика химических процессов, реакционная способность веществ; особенности биологического уровня организации материи; принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем; многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости биосферы; генетика и эволюция; человек: физиология, здоровье, эмоции, творчество, работоспособность; биоэтика; человек, биосфера и космические циклы; ноосфера; необратимость времени; самоорганизация в неживой и живой природе; принципы универсального эволюционизма; путь к единой культуре.

### **Методические указания к выполнению контрольных работ**

По указанной дисциплине выполняется контрольная работа в форме реферата по одному из вопросов, предусмотренных учебной программой. В скобках указаны ссылки на дополнительные литературные источники, рекомендованные для выполнения данной контрольной работы. Возможно использование и другой литературы.

Реферат рекомендуется выполнять в рукописном виде в объеме школьной тетради. Допускается и печатный вариант объемом 6–10 машинописных листов.

Реферат должен содержать титульный лист, оглавление, список использованной литературы, иметь поля для замечаний преподавателя, заполненную справку на проверенную контрольную работу. Во время сессии проводятся защита реферата в форме доклада на семинаре, а также собеседование по вопросам к зачету по курсу.

Реферат должен быть представлен в университет за месяц до начала сессии. Во время зачетной сессии проводится компьютерное тестирование по дисциплине. Вариант задания выбирается по табл. 1.

### **Варианты контрольных заданий**

Таблица 1

Последняя цифра номера личного дела											
Предпоследняя цифра		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	4	7	70	20	5	13	34	26	49	15
	1	47	55	66	33	24	61	72	45	37	18
	2	65	48	27	3	22	8	51	28	40	17
	3	58	50	69	29	36	1	10	38	16	31
	4	62	43	19	15	59	24	68	44	6	56
	5	9	23	35	59	21	41	6	15	30	23
	6	42	39	60	53	19	34	57	14	64	4
	7	28	62	64	52	35	2	39	27	46	55
	8	54	25	32	67	11	33	67	54	63	36
9	41	12	46	43	55	26	71	9	37	62	

**Контрольные работы по дисциплине  
«Концепции современного естествознания»  
для студентов 1 курса заочной формы обучения**

**1. Естественно-научная картина мира.**

Структура научного знания. Естественные и гуманитарные науки. Естествознание – единая наука о природе. Цель и предмет естествознания. Дифференциация и интеграция наук (1, 4).

**2. История естествознания.**

Возникновение и отличительные особенности научной деятельности. Античная натурфилософия. Естествознание в Средние века и эпоху Возрождения. Становление классической науки. Роль социально-экономических факторов в историческом развитии естествознания. Основные характеристики современного этапа (1, 3, 30).

**3. Естествознание и современность.**

Успехи естественных наук в формировании современной картины мира. Тенденции развития естествознания. Современные задачи естественных наук: создание единой теории взаимодействий, управление термоядерной реакцией, получение новых материалов, генная инженерия, поиск новых источников энергии и т.д. Научно-технический прогресс. Экономический ресурс развития общества (1, 4, 5, 30).

**4. Наука и ее роль в жизни общества.**

Определение науки. Цель, задачи, предмет научного исследования. Классификация наук: естественные, гуманитарные, математические. Критерий научного знания. Функции науки. Соотношение науки, философии и религии (1, 2, 5).

**5. Естественно-научная и гуманитарная культуры.**

Ч. Сноу о существовании двух типов культур. Парадигма единой культуры. Необходимость синтеза естественно-научной и гуманитарной культур (1, 2, 85).

**6. Системный подход в естествознании.**

Научное понимание системы. Устойчивость и упорядоченность системы. Живое и неживое – два класса материальных систем. Структурные уровни организации материи. Микро-, макро-, мегамиры (40, 93, 101).

**7. Современный научный метод.**

Возникновение научного метода. Индукция и дедукция. Метод и методология. Классификация методов – общенаучные и специальные. Эмпирическое и теоретическое познание. Эксперимент, гипотеза, теория, закон. Моделирование, анализ, абстрагирование, информация (5).

**8. Естествознание и философия.**

Определение понятий «философия и естествознание». Философия как методологическая основа естествознания. Диалектика и метафизика. Законы диалектики и эволюция природы. Абстрактное и конкретное. Индукция и дедукция. Теория парадигм Т. Куна (1, 3).

**9. Научные революции в истории естествознания.**

Научная революция XVI–XVII в.в. (Коперник, Галилей, Кеплер, Ньютон) и формирование механистической картины мира. Научная революция XVIII–XIX вв. и формирование электромагнитной картины мира. Научная революция XX в. и становление квантово-полевой картины мира (3, 4).

- 10. Вклад Ньютона в становление механической картины мира.**  
Законы движения. Закон всемирного тяготения. Принцип дальности действия. Масса и вес. Гравитация и невесомость. Значение законов механики для дальнейшего развития естествознания. Особенности механической картины мира (12, 14, 15).
- 11. Галилей и его роль в становлении классической науки.**  
Методология Галилея. Экспериментальное исследование природы. Инерциальные системы. Принцип относительности Галилея. Понятие массы, силы, движения, скорости, импульса. Ускорение свободного падения (12, 14, 15).
- 12. Концепции пространства и времени в естествознании.**  
Историческое развитие представлений о пространстве и времени. Концепция Ньютона об абсолютном пространстве и времени. Свойства времени и пространства в механической картине мира. Геометрия Евклида, Лобачевского, Римана. Время и пространство в теории относительности Эйнштейна. Четырехмерный пространственно-временной континуум (6, 7, 8).
- 13. Принцип симметрии в естествознании.**  
Понятие симметрии и ее виды. Симметрия в неорганической природе. Симметрия и асимметрия живой материи. Симметрия пространства – времени. Симметрия и упорядоченность системы. Правило «золотого сечения». Роль симметрии как принципа познания (36,37).
- 14. Энергия как мера движения и взаимодействия.**  
Понятие энергии, теплоты, работы, температуры. Механическая энергия: потенциальная и кинетическая; тепловая, химическая, ядерная, электрическая энергии. Закон сохранения энергии. Взаимопревращение различных видов энергии. Источники энергии (12, 14, 15, 35).
- 15. Законы сохранения в природе.**  
Универсальность законов сохранения. Симметрия и законы сохранения. Законы сохранения энергии, массы, импульса, момента импульса, электрического заряда (12, 14, 36, 37).
- 16. Корпускулярная концепция описания природы.**  
Атомистические взгляды античных ученых. Дискретность материального мира Ньютона. Молекулярно-кинетическая теория. Атомно-молекулярный уровень организации материи. Вещество

и его химическое строение. Агрегатные состояния вещества. Химическая связь (31, 33, 34, 35).

**17. Волновое движение в природе и обществе.**

Колебания и волны. Амплитуда, период, частота. Гармонические колебания. Механические волны. Электромагнитные волны. Принцип суперпозиции. Интерференция и дифракция, их практическое применение. Эффект Доплера. Волны жизни в экосистемах. Волновые процессы в экономике (12, 14, 15, 89, 90).

**18. Континуальная концепция описания природы:  
полевая форма материи**

Понятие поля. Электрические и магнитные явления. Магнитное поле Земли. Принцип близкодействия. Единая теория электромагнетизма (12, 14, 15).

**19. Электромагнитное излучение и его применение.**

Электромагнитная волна. Характеристики волнового движения: частота, длина волны, период колебаний. Спектр электромагнитного излучения. Природа и свойства света. Области использования различных видов излучения. Воздействие электромагнитного излучения на человеческий организм (12, 14, 15, 16, 73).

**20. Световые явления в атмосфере.**

Волновые свойства света: дифракция, интерференция, поляризация. Скорость света. Световые природные явления: мираж, полярное сияние, гало, радуга и др. (9, 10, 11, 14, 15).

**21. Корпускулярно-волновой дуализм света.**

Развитие представлений о природе света: корпускулярная и волновая теории. Возникновение электромагнитного и квантового понимания природы света. Явление фотоэффекта. опыты Майкельсона, Лебедева и др. (14, 15, 16).

**22. Фундаментальные взаимодействия в природе.**

Четыре типа основных взаимодействий (ядерное, электромагнитное, слабое, гравитационное). Отличительные характеристики, радиусы и интенсивность действия. Суперсила (42).

**23. Физика микромира.**

Модели атома Томпсона, Резерфорда. Постулаты Бора. Атомное ядро. Изотопы. Электронные оболочки. Квантовые числа. Периодический закон Менделеева в свете квантовой теории. Элементарные частицы: классификация и взаимопревращение (13, 34, 35).

- 24. Явление радиоактивности и атомное ядро.**  
Строение атомного ядра. Виды ядерного распада. Радиоактивное излучение –  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Ядерная и термоядерная энергия. Дефект массы. Атомная энергетика – перспективы и проблемы (12, 13, 14, 15, 34, 35).
- 25. Корпускулярно- волновой дуализм материи.**  
Квантование физических величин. Квантовая модель атома. Двойственная природа микрочастиц. Волновая гипотеза Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Принцип дополнительности Бора. Диалектическое единство корпускулярного и континуального в природе. Статистическое понимание физических законов (12, 13, 15, 34).
- 26. Теория относительности Эйнштейна.**  
Волновые свойства света. Скорость света. Специальная теория относительности. Следствия из СТО. Общая теория относительности. Релятивистские скорости. Современная концепция пространства и времени (12, 15).
- 27. Модель Большого взрыва и расширяющейся Вселенной.**  
Классическая и современная модели Вселенной. Эффект Доплера и «разбегание» галактик. Область сингулярности. Этапы эволюции Вселенной. Закрытая и открытая модели Вселенной. Проблемы современной космологии (21, 22, 23, 27).
- 28. Типы и эволюция звезд.**  
Типы звезд и их характеристики: масса, светимость, размер, температура, химический состав. Образование звезды. Протозвезда. Термоядерная реакция. Главная звездная последовательность (диаграмма Герцшпрунга-Рессела). Типы и эволюция звезд: сверхновая, нейтронная, белый карлик, черная дыра (19, 20, 21, 23, 27).
- 29. Строение галактик.**  
Галактика Млечный путь. Место Солнечной системы в нашей Галактике. Эллиптические, спиральные, шаровые, неправильные галактики. Образование и эволюция галактик. Квазары. Межзвездная среда (19, 20, 21, 23, 27).
- 30. Солнечная система.**  
Космогонические теории возникновения Солнечной системы. Планеты земной группы и гиганты. Пояс астероидов. Астрофизические характеристики Солнца и планет. Энергетика и химиче-

ский состав Солнца. Судьба Солнечной системы и Земли (19,20, 23, 27, 29).

**31. Планета Земля.**

Происхождение Земли. Геохимическая эволюция Земли. Геологическая структура земного шара. Гидро- и атмосфера. Биосфера и ее роль в геохимических процессах. Климат Земли (14, 23, 24, 28, 29).

**32. Солнечно-земные связи.**

Энергетика солнца. Солнечное излучение: корпускулярное и электромагнитное. Магнитосфера и атмосфера Земли. Геофизические возмущения. Солнечная энергия и биосфера. Солнечная активность и биологические циклы (18, 41).

**33. Концептуальные системы в химии.**

Химия в системе естествознания. I концептуальная система (к.с.) – учение о составе вещества; II к.с. – учение о строении вещества; III к.с. – учение о реакционной способности веществ. IV к.с. – эволюционная химия. Освоение опыта живой природы (30, 32, 33).

**34. Энергетика химических процессов.**

Макросистема. Энергия, теплота, энтальпия. 1-й закон термодинамики. Экзо- и эндотермические реакции. Закон Гесса. Закон сохранения энергии в химических превращениях. 2-й закон термодинамики – энтропия и самопроизвольный процесс. Свободная энергия Гиббса (31, 34, 35).

**35. Энтропия – функция состояния системы.**

Макросистема и функции состояния. Свойства системы и степень неупорядоченности. Энтропия с позиции классической термодинамики. 2-й закон термодинамики. Энтропия и равновесие. Тепловая смерть Вселенной. Энтропия и статистическая физика. Уравнение Больцмана. 3-й закон термодинамики. Энтропия природных систем. Негэнтропия (31, 34, 35).

**36. Реакционная способность веществ.**

Химическая кинетика. Скорость реакции и закон действующих масс. Теория активированного комплекса. Энергия активации. Явление катализа. Гомо- и гетерогенный катализ. Ферменты. Катализ и эволюционная химия. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье (31, 34, 35).

- 37. Новые материалы и их применение.**  
Полимеры, композиционные материалы, полупроводники, огнеупоры и т.д. Особо чистые материалы. Использование новых технологий для получения веществ с заданными свойствами. Области использования новых материалов (32, 33, 35, 104).
- 38. Вечный двигатель: история проблемы.**  
Первый закон термодинамики. Цикл Карно. Вечный двигатель первого рода. Вечный двигатель второго рода. «Деградация» энергии и тепловое движение. Энтропия (12, 34, 35).
- 39. Эволюция форм жизни на Земле.**  
Геохронологическая шкала: от археозойской до кайнозойской эры. Появление и усложнение форм жизни по геологическим периодам. Эволюционная теория Ламарка. Теория катастроф Кювье. Сущность эволюционной теории Дарвина (49, 50, 52).
- 40. Единство и разнообразие живых организмов.**  
Уровни организации живых организмов. Видовое разнообразие животного и растительного мира. Клетка – основа единства и разнообразия живых организмов. Структура, химический состав, функции клетки. Биологическая классификация: одноклеточные прокариоты и эукариоты, многоклеточные, внеклеточные формы жизни. Трофические цепи (40, 45, 48).
- 41. Естественный отбор – движущая сила эволюции.**  
Теория Дарвина. Естественный отбор: предпосылки, сфера действия, роль в появлении новых признаков. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, половой и др. Искусственный отбор. Примеры действия естественного отбора. Роль отбора в эволюционном процессе (52, 55).
- 42. Экологические проблемы современности.**  
Антропогенный фактор воздействия на биосферу. Состояние атмосферы: техногенные выбросы, парниковый эффект, озоновый слой, кислотные дожди; проблемы рек и океанов. Антропогенная нагрузка на растительный мир и роль растений в очищении атмосферы; пути решения проблем. Здоровье человека и среда обитания (38, 39).
- 43. Высшая нервная деятельность человека.**  
Строение и свойства человеческого мозга. Сознание и подсознание. Мышление. Внимание, память, речь, вторая сигнальная сис-

тема. Психика, эмоции, творчество. Индивидуальное и общественное в человеке (79,80).

**44. Принцип равновесия.**

Равновесие фаз. Химическое равновесие и принцип Ле Шателье. Равновесие биологических систем. Гомеостаз. Экологическое равновесие в системе «трава – хищник – жертва». Равновесие в социальных и экономических системах (43, 44, 45, 105).

**45. Специфика живой материи.**

Определение жизни. Отличия живой материи от неживой. Особенности химического состава. Свойства живых организмов. Уровни организации живых систем. Принципы познания живой материи (46, 47, 48).

**46. Концепции происхождения жизни.**

Креационизм. Концепция самопроизвольного зарождения жизни. Принцип биогенеза. Концепция стационарного состояния. Панспермия. Концепция происхождения жизни путем химической и биохимической эволюции материи. Доказательства и критика предлагаемых концепций (49, 50).

**47. Основные проблемы генетики и механизм воспроизводства жизни.**

Возникновение генетики. Законы наследственности. Хромосомная теория наследственности. Принцип хранения и передачи наследственной информации. Строение ДНК. Геном человека (51, 52).

**48. Генная инженерия, ее возможности и перспективы.**

Методы и задачи генной инженерии. Генная инженерия человеческой популяции. Трансгенные растения и животные. Проблема использования трансгенных продуктов в пищу. Экологические проблемы генной инженерии. Клонирование. Этические проблемы клонирования человека (53, 103).

**49. Генетика и эволюция.**

Материальные основы изменчивости. Мутации. Виды мутаций. Мутагенные факторы. Мутации в человеческой популяции. Роль мутаций в эволюции (54, 55, 56).

**50. Происхождение видов живых организмов и эволюционная теория Ч. Дарвина.**

Проблема происхождения видов в биологии. Идея изменчивости видов. Концепция Ж-Б. Ламарка. Механизм эволюции согласно теории Ч. Дарвина. Закон естественного отбора. Доказательства теории Ч. Дарвина. Антидарвинизм (57, 58, 59).

**51. Синтетическая теория эволюции.**

Мутационный процесс. Микро- и макроэволюция. Изоляция популяций. Волны жизни. Концепция коэволюции. Адаптационные и бифуркационные механизмы эволюции, их доказательства и критика (56, 58, 61, 83) .

**52. Проблема химического загрязнения окружающей среды.**

Загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы. Воздействие вредных химических соединений на человеческий организм и биоту в целом. Способность среды к самоочищению. Способы решения проблемы (38, 39, 62).

**53. Учение В.И. Вернадского о биосфере.**

Понятие биосферы. Структура биосферы. Роль живого вещества в биосфере. Биогеохимические циклы. Биосфера как открытая сложная динамическая система. Самоорганизация биосферы. Геологическая роль человека в биосфере (63, 64, 65).

**54. Поиск жизни во Вселенной.**

Определение жизни. Необходимые условия для существования жизни на планетах. Жизнь в нашей галактике. Молчание космоса (17, 66, 67).

**55. Влияние космоса на земные процессы.**

Гелиобиология. Солнечные циклы. А.Л. Чижевский о влиянии солнца на природные и общественные явления. Влияние космоса на физиологические процессы живых организмов. Гипотеза Л.Н. Гумилева о пассионарности. Статистический характер прогнозов (18, 41, 68).

**56. Концепция ноосферы и устойчивого развития.**

Понятие ноосферы. Проблемы перехода биосферы в ноосферу. Ноосферогенез и будущее человечества. Условия достижения состояния ноосферы (63, 68, 69, 70, 71).

**57. Проблема здоровья человека в ряду глобальных проблем современности.**

Понятие здоровья. Влияние образа жизни, наследственности, состояния окружающей среды, возможностей медицины и здравоохранения на здоровье человека. Основные принципы здорового образа жизни. Демографические и другие глобальные проблемы современности (72, 73, 74).

**58. Русский космизм как явление культуры.**

Циолковский, Чижевский, Вернадский как представители философского течения «русский космизм». Основные идеи русского космизма. Значение русского космизма для человеческой культуры. Актуальность подхода (41, 65, 75).

**59. Проблема происхождения человека.**

Место человека в научной классификации живых существ. Отличительные признаки человека. Этапы становления и эволюция человека. Роль естественного отбора и социальных факторов в процессе антропосоциогенеза (76, 77, 78).

**60. Феномен человека.**

Биологическая и социальная природа человека. Генетика человека. Проблема сознания в современной науке. Понятие психики. От психики животных к сознанию и речи человека (76, 77, 78, 79, 80).

**61. Современные естественно-научные проблемы экологии.**

Антропогенные воздействия и устойчивость биосферы. Парниковый эффект. Интенсивность мутагенеза и рост генетической неполноценности человеческой популяции. Уничтожение генофонда растений и животных. Изменение климата. Загрязнение мирового океана. Потеря плодородия почв. Уничтожение запасов природного топлива. Демографический взрыв. Антропоцентризм и биосфероцентризм (38, 39, 81-84).

**62. Этические проблемы естествознания.**

Роль ценностей в естествознании. Этические ценности. Нравственные качества ученого. Традиционные и новые этические проблемы естествознания. Биоэтика, ее предмет, проблемы. Проблемы компьютерной, инженерной, глобальной экологической этики. Реальная практика запретов на исследования в области генной инженерии и ее результаты (85, 86, 97).

**63. Синергетика.**

Значение синергетики. Универсальная схема развития открытых систем. Возможные пути ее применения в гуманитарных исследованиях. Примеры из психологии и общественных наук. Роль флуктуаций и бифуркаций в процессе самоорганизации. Условия самоорганизации (87-92).

**64. Самоорганизация живой природы.**

Клетка как самоорганизующаяся система. Биологическая эволюция с точки зрения самоорганизации. Роль бифуркационных механизмов эволюции. Самоорганизация экосистем на примере «хищник – жертва». Биосфера как самоорганизующаяся система (40, 68, 87, 93, 94, 95).

**65. Самоорганизация неживой природы.**

Эволюция Вселенной как пример самоорганизации материи. Происхождение жизни с точки зрения самоорганизации химических систем. Образование ячеек Бенара. Реакция Белоусова-Жаботинского. Роль флуктуаций и бифуркаций в процессе самоорганизации (68, 87, 93, 94, 96).

**66. Основные результаты этологии.**

Общественные формы поведения животных: личная и безличная семья, кастовая и некастовая иерархическая группа, анонимная стая. Значение этологии. Обоснование К. Лоренцем нравственности на основе изучения животных. Проблема перенесения данных, полученных этологией, на человека (97, 98, 99).

**67. Основные результаты социобиологии.**

Предмет социобиологии. Генетическая предопределенность чувств и интеллекта. Изучение генов общественных животных. Генетическое обоснование общественной жизни. Споры о генах эгоизма и альтруизма. Генетическое обоснование самопожертвования. Понятия индивидуального, родственного и группового отбора. Обоснованность перенесения результатов социобиологии на человека. Соотношение биологического и социального в животных и человеке (97, 98, 99, 100).

**68. Естествознание и общество.**

Общество как открытая, динамическая, самоорганизующаяся система. Нелинейность социальных систем. Бифуркационный механизм развития общества. Современная естественно-научная

картина мира и человек. Антропный принцип. Принцип универсального эволюционизма (87-90, 101, 102).

**69. Естественно-научная основа современных технологий.**

Информационное общество. Технологии производства энергии. Перспективы в химии и возможности их применения. Современные биотехнологии. Польза и риск генных технологий. Микроэлектронные технологии. Лазеры (103, 104).

**70. Самоорганизация в экономике.**

Экономика как пример диссипативной структуры. Волновые процессы в экономике. Синергетика и экономика. Обратимые и необратимые процессы в экономике. Устойчивость рынка. Колебательные и циклические процессы в экономике (87, 89, 90, 92).

**Студенты, обучающиеся по специальностям, в учебном курсе которых нет дисциплины «Экология», рассматривают в реферате второй дополнительный вопрос: Естествознание и экология. Экологическая обстановка в месте моего проживания.**

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

### **Основная литература**

- Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания. – Новосибирск: Сиб. универ. издат., 2003.
- Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания. – М.: Академ.проект, 2003.
- Грушевицкая Т.Г., Садохин А.П. Концепции современного естествознания. – М.: ЮНИТИ, 2003.
- Горохов В.Г. Концепции современного естествознания. – М.: Инфра, 2003.
- Дягилев Ф.М. Концепции современного естествознания. – М.: ИМПЭ, 1998.
- Гриб А.А. Концепции современного естествознания. – М.: Бинном: Лаб. знаний, 2003.
- Горелов А.А. Концепции современного естествознания. – М.: Владос, 1999.
- Потеев М.И. Концепции современного естествознания. – СПб.: Питер, 1999.

- Горбачев В.В. Концепции современного естествознания. – М.: ОНИКС 21 век, 2003.
- Канке В.А. Концепции современного естествознания. – М.: Логос, 2000.
- Гусейханов М.К., Раджабов О.Р. Концепции современного естествознания. – М.: ИТК «Дашков и К<sup>о</sup>», 2004

### Дополнительная литература

1. Демин В.Н., Селезнев В.П. Мироздание постигая: несколько диалогов между философом и естествоиспытателем. О современной научной картине мира. – М.: Молодая гвардия, 1989.
2. Сноу Ч. Две культуры. – М.: Прогресс, 1973.
3. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Мир, 1997.
4. Ильченко В.Р. На перекрестках физики, химии и биологии. – М.: Просвещение, 1988.
5. Волькенштейн М.В. Физика как теоретическая основа современного естествознания. – М.: Наука, 1980.
6. Ахундов М.Д. Концепции пространства и времени: истоки, эволюция, перспективы. – М.: Наука, 1982.
7. Ахундов М.Д. Пространство и время в физическом познании. – М.: Мысль, 1982.
8. Потемкин В.К., Симанов А.Л. Пространство в структуре мира. – Новосибирск, 1990.
9. Заморский А.Д. Атмосферные явления. – Л.: Наука, 1988.
10. Тарасов Л.В. Физика в природе. – М.: Просвещение, 1988.
11. Булат В.Л. Оптические явления в природе. – М.: Просвещение, 1974.
12. Савельев И.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 1982. – 3 т.
13. Щелкин К.И. Физика микромира. – М.: Энергоиздат, 1968.
14. Элементарный учебник физики / Под ред. Г.С. Ландсберга. – М.: Гос.физ.-мат.издат., 1958. – Т. I.
15. Элементарный учебник физики / Под ред. Г.С. Ландсберга. – М.: Гос.физ.-мат.издат, 1958. – Т. II.
16. Брегг У. Мир света. Мир звука. – М.: Мысль, 1967.
17. Клушанцев П.В. Одиноки ли мы во Вселенной. – М.: Наука, 1981.

18. Мирошниченко Л.И. Солнечная активность и Земля. – М.: Наука, 1981.
19. Шкловский И.С. Звезды: их рождение, жизнь, смерть. – М.: Наука, 1977.
20. Агекян Т.А. Звезды. Галактики. Метагалактика. – М.: Наука, 1982.
21. Зельдович А.Б., Новиков И.Д. Строение и эволюция Вселенной. – М.: Наука, 1975.
22. Вайнберг С. Первые три минуты. Современный взгляд на происхождение Вселенной. – М.: Энергоиздат, 1981.
23. Энциклопедия «Астрономия». – М., 1997.
24. Энциклопедия «Геология». – М., 1995.
25. Кесарев В.В. Эволюция вещества во Вселенной. – М.: Атомиздат, 1976.
26. Левитт И. За пределами известного мира: от белых карликов до квазаров. – М.: Мир, 1978.
27. Гуревич Л.Е., Чернин А.Д. Происхождение галактик и звезд. – М.: Наука, 1983.
28. Тейлер Р. Дж. Происхождение химических элементов. – М.: Мир, 1975.
29. Томилин А.Н. Занимательно о космогонии. – М.: Знание, 1975.
30. Соловьев Ю.И., Курашов В.И. Химия на перекрестке наук: Исторический процесс развития естественно-научных знаний / Под ред. М.А. Ельянивич. – М.: Наука, 1989.
31. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия (Лен. отд.), 1985.
32. Кузнецов В.И. Диалектика развития химии. – М.: Химия, 1973.
33. Кузнецов В.И. Общая химия: тенденции развития. – М.: Наука, 1989.
34. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. – М.: Мир, 1982. – I, II т.
35. Фримантл М. Химия в действии. – М.: Мир, 1978. – I, II т.
36. Вейль Г. Симметрия. – М.: Мир, 1968.
37. Акопян П. Асимметрия – всеобщий закон биологии // Знание – сила, 1989. – № 4.
38. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. – М.: ЮНИТИ, 1998.
39. Петров К.М. Общая экология. – СПб., 1998.

40. Афанасьев В.Г. Мир живого: системность, эволюция и управление. – М.: Мысль, 1986.
41. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. – М.: Наука, 1973.
42. Девис П. Суперсила. – М.: Мир, 1989.
43. Шелепин Л.А. Вдали от равновесия. – М.: Знание, 1987.
44. Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. – М.: Мир, 1982.
45. Сетров М.И. Организация биосистем. – М.: Наука, 1971.
46. Игас М. О природе живого. – М.: Мир, 1994.
47. Медников Б.М. Аксиомы биологии. – М.: Знание, 1982.
48. Либерман Е.А. Как работает клетка. Новое в жизни, науке, технике. Сер. Биология. – М.: Знание, 1990.
49. Опарин А.И. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. – М.: Знание, 1960.
50. Савенков В.Я. Новые представления о возникновении жизни на земле. – Киев: Віш.школа, 1991.
51. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. – М.: ИМПЭ, 1995.
52. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. – М.: Мир, 1988.
53. Адмираал П. и др. Декларация в защиту клонирования и неприкосновенности научных знаний // Человек. – 1998. – № 3.
54. Бойко С.В. Физика и эволюция. – Пущино, 1997.
55. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. – М.: Мир, 1976.
56. Рапопорт И.А. Генетическая дискретность и механизм мутаций. – М.: Наука, 1996.
57. Шноль С.Э. Физико-химические факторы биологической эволюции. – М.: Наука, 1979.
58. Тимофеев – Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. – М.: Прогресс, 1977.
59. Дарвин Ч. Происхождение видов. – М.: Мир, 1987.
60. Хесин Р.В. Непостоянство генома. – М.: Наука, 1984.
61. Эбелинг В., Энтель А., Файствен Г. Физика процессов эволюции. Синергетический подход. – М.: ЮНИТИ, 2001.
62. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир. – М.: Мир, 1993.
63. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. – М.: Наука, 1997.

64. Вернадский В.И. Размышления натуралиста: пространство и время в живой и неживой природе. – М.: Наука, 1975.
65. Вернадский В.Н. Научная мысль как планетарное явление. – М.: Наука, 1991.
66. Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. – М.: Наука, 1987.
67. Проблемы поиска жизни во Вселенной. – М.: Наука, 1986.
68. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М.: Молодая гвардия, 1990.
69. Кибернетика и ноосфера. – М.: Наука, 1986.
70. Лисичкин В.А., Шелепин Л.А., Боев Б.В. Закат цивилизации или движение к ноосфере. – М.: ИМПЭ, 1997.
71. Урсул А.Д. Переход России к устойчивому развитию. – М.: ИМПЭ, 1998.
72. Моисеев Н.Н. Современный антропогенез и цивилизованные разломы. – М.: МНЭПУ, 1994.
73. Павлов А.Н. Электромагнитные поля и жизнедеятельность. – М.: МНЭПУ, 1998.
74. Шелепин Л.А. Солнечная активность и Земля. – М.: Знание, 1980.
75. Гиренюк Д.И. Русские космисты. – М., 1990.
76. Шарден П. Тейяр де Феномен человека. Человек и ноосфера. – М.: Мир, 1990.
77. Хазен А.М. Разум природы и разум человека. – М.: ЮНИТИ, 2000.
78. Яковец Ю.В. История цивилизаций. – М.: Логос, 1997.
79. Эшби У.Р. Конституция мозга. – М.: Мир, 1964.
80. Роуз С. Устройство памяти. – М.: Мир, 1995.
81. Реймерс Н.Ф. Экология. – М.: Логос, 1994.
82. Яковец Ю.В. Циклы. Кризисы. Прогнозы. – М.: Наука, 1999.
83. Моисеев Н.Н. Восхождение к Разуму. – М.: Наука, 1993.
84. Одум Г., Одум Э. Энергетический баланс природы и человека. – М.: Прогресс, 1978.
85. Лейси Х. Свободна ли наука от ценностей. – М.: Логос, 2001.
86. Князева Е.Н. Одиссея научного разума. Синергетическое видение научного прогресса. – М.: Наука, 1995.
87. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. – М.: Наука, 1994.
88. Чернявский Д.С. Синергетика и информация. – М.: Знание, 1990.
89. Василькова Н.Н. Циклы и ритмы в природе и обществе. Моделирование природных периодических процессов. – Таганрог, 1995.

90. Меньшиков С.Н. , Клименко А.Д. Длинные волны в экономике. – М.: Знание, 1989.
91. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. – М.: Наука, 1997.
92. Занг В.Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. – М.: Мир, 1999.
93. Берталанфи Л. Общая теория систем. Системные исследования. – М.: Наука, 1969.
94. Пригожин И.Р. Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы. – Ижевск, 1999.
95. Петухов С.В. Геометрия живой природы и алгоритмы самоорганизации. – М.: Наука, 1988.
96. Этткинс П. Порядок и беспорядок в природе. – М.: Мир, 1987.
97. Лоренц К. Агрессия. – М.: Мир, 1994.
98. Фабри К.Э. Орудийные действия животных // Хрестоматия по зоопсихологии и сравнительной психологии. – М.: Русское психологическое общество, 1998.
99. Фабри К.Э. Основы зоопсихологии. – М.: МГУ, 1993.
100. Тинберген Н. Социальное поведение животных. – М.: Мир, 1992.
101. Сороко Э.М. Структурная гармония систем. – Минск, 1984.
102. Моисеев Н.Н. Универсальный эволюционизм (Позиция и следствия) // Вопросы философии. – 1991. – № 3.
103. Егоров Н.С., Олескин А.В., Самуилов В.Д. Биотехнология, проблемы и перспективы: В 8 кн. – М.: Высшая школа, 1987. – Кн. 1.
104. Пиментел Дж., Кунрод Дж. Возможности химии сегодня и завтра. – М.: Мир, 1992.

**Вопросы к зачёту по дисциплине  
«Концепции современного естествознания»**

1. Естественные науки: место в системе науки, предмет, метод, история.
2. Система физических единиц СИ.
3. Пространство. Время. Пространственно-временные масштабы.
4. Законы Ньютона.

5. Законы сохранения: энергии, массы, импульса, электрического заряда.
6. Основные положения молекулярно-кинетической теории: газ, жидкость, твёрдое тело.
7. Электрические заряды и поля.
8. Электрический ток.
9. Электромагнитное излучение. Спектр электромагнитных колебаний.
10. Корпускулярно-волновая природа света.
11. Строение и свойства атома.
12. Теория относительности Эйнштейна, ее следствия.
13. Принципы неопределённости Гейзенберга и дополнительности Бора.
14. Физическая статистика: распределение Максвелла-Больцмана.
15. Типы фундаментальных взаимодействий в природе.
16. Явление периодичности и его физические причины.
17. Четыре концептуальные системы химии.
18. Виды и энергия химических связей.
19. Химическая энергетика.
20. Химическая кинетика и реакционная способность веществ.
21. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.
22. Свойства живых организмов. Уровни организации живых систем.
23. Хромосомная теория наследственности. Мутации.
24. Происхождение жизни. Эволюционное учение.
25. Человек, биосфера, ноосфера.
26. Галактика, Вселенная, Земля.
27. Принцип возрастания энтропии.
28. Понятие о синергетике: хаос, бифуркация, самоорганизация в неживой и живой природе. Необходимые условия самоорганизации.
29. Системный метод в естествознании.
30. Динамическое и статистические закономерности в природе.
31. Принцип симметрии в природе.
32. Синтез естественно-научной и гуманитарной культур.

## **Методические указания для самостоятельной работы студентов**

Учебная программа по дисциплине «Концепции современного естествознания» для заочной формы обучения предусматривает самостоятельную внеаудиторную подготовку студентов. Используя литературные источники, студенты самостоятельно изучают все темы дисциплины, отраженные в рабочей учебной программе. Для самостоятельной работы рекомендуется пользоваться учебниками, представленными в списке основной литературы. Допускается использование и другой литературы соответствующей тематики. Для более глубокого изучения предмета по отдельным разделам курса (физика, химия, биология, астрономия) можно пользоваться специальной и справочной литературой. Проверку уровня подготовки студенты проводят самостоятельно по прилагаемому тесту.

### **Вопросы для самоконтроля (тест)**

#### **1. ДОПОЛНИТЬ**

Существуют две формы развития научного знания о природе:

----- медленное, постепенное преобразование  
----- резкое, коренное изменение существующих  
взглядов, представлений

#### **1) ВЫБРАТЬ**

Наибольшие успехи последних лет наблюдаются:

- 1) в химии;
- 2) в биологии;
- 3) в физике;
- 4) в астрономии.

#### **3. ВЫБРАТЬ**

Научная гипотеза – это:

- 1) высшая ступень познания явлений;
- 2) набор опытных данных;
- 3) предположение, прогнозирование;
- 4) оценка установленных фактов.

#### **4. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ**

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| А) натурфилософия        | 1) концепция дискретного строения материи; |
| Б) классическая механика | 2) концепция непрерывного строения         |

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| C) электродинамика    | материи;<br>3) концепция корпускулярно-волнового дуализма; |
| D) квантовая механика | 4) концепция созерцательного материализма.                 |

### 5. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| A) пространство | 1 – одномерно  |
| B) время        | 2 – необратимо |
|                 | 3 – трехмерно  |
|                 | 4 – изотропно  |

### 6. ВЫБРАТЬ

Физической основой термоядерной энергии являются:

- 1) электронные переходы внутри атомов;
- 2) кинетическая энергия молекул;
- 3) дефект массы при слиянии ядер элементов;
- 4) окислительно-восстановительные процессы.

### 7. ВЫБРАТЬ

Размерность основных физических величин в системе СИ

- |                |   |
|----------------|---|
| A) расстояние  | 1) сантиметр<br>2) метр<br>3) километр    |
| B) масса       | 1) грамм<br>2) килограмм<br>3) тонна      |
| C) температура | 1) градусы Цельсия<br>2) градусы Кельвина |
| D) время       | 1) секунда<br>2) час<br>3) год            |

### 8. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ

Фундаментальные взаимодействия в природе:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| A) сильное          | 1) обеспечивает связь электронов с ядрами, атомов в молекулах; |
| B) электромагнитное | 2) обеспечивает связь протонов и нейтронов в ядрах;            |
| C) слабое           | 3) удерживает планеты в преде-                                 |



- 3) жизнедеятельностью органического мира;
- 4) радиоактивным распадом элементов.

14. ДОПОЛНИТЬ

Историческое развитие биологии включает этапы:

**систематический, \_\_\_\_\_, микробиологический**

15. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ

Концепции возникновения жизни:

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| А) креационизм            | 1) жизнь занесена на нашу планету извне;                            |
| В) теория стационарности  | 2) жизнь создана сверхъестественными силами в определенное время;   |
| С) панспермия             | 3) жизнь возникла в результате сложных физико-химических процессов; |
| Д) биохимическая эволюция | 4) жизнь существовала всегда  |

16. ВЫБРАТЬ

Основными предпосылками эволюционного появления человека являются:

- 1) стадный образ жизни;
- 2) труд;
- 3) инстинкт самосохранения;
- 4) относительно развитый мозг.

## 17. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ

- |                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| A) К.Линней     | 1) концепция биосферы;            |
| B) А.Чижевский  | 2) теория наследственности;       |
| C) Ч.Дарвин     | 3) систематика живых организмов;  |
| D) В.Вернадский | 4) идеи изменчивости видов;       |
| E) Г.Мендель    | 5) теория биологической эволюции; |
| F) И.Павлов     | 6) идеи солнечно-земных связей;   |
| G) Ж.-Б.Ламарк  | 7) учение о биорефлексах.         |

## 18. ВЫБРАТЬ

Состояние равновесия в химической системе достигается, если:

1.  $V_{\text{прямой р-ции}} > V_{\text{обратной р-ции}}$
2.  $V_{\text{прямой р-ции}} < V_{\text{обратной р-ции}}$
3.  $V_{\text{прямой р-ции}} = V_{\text{обратной р-ции}}$

## 19. ВЫБРАТЬ

На значение периода полураспада ядер радиоактивных изотопов не оказывает влияния:

- 1) температура;
- 2) давление;
- 3) вид химической связи в веществе;
- 4) гравитация.

## 20. ДОПОЛНИТЬ

Процесс самоорганизации в природе предполагает обмен между средой и системой **энергией**, \_\_\_\_\_, **информацией**.

## 21. ВЫБРАТЬ

Научная дисциплина, занимающаяся вопросами самоорганизации в природе, называется:

- 1) термодинамика;
- 2) кибернетика;
- 3) синергетика;
- 4) креационизм.

## 22. ВЫБРАТЬ

Системы, способные к самоорганизации должны быть:

- 1) равновесные;
- 2) неравновесные;
- 3) закрытые;
- 4) многокомпонентные.