

Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Алтайский экономико-юридический институт"  
Кафедра управленческих дисциплин

Ректор Алтайского экономико-  
юридического института  
И. С. В. И. С. Е. Н. А. Н. О. В.  
"24" *августа* 2016 г.



Рабочая программа по дисциплине

**Концепции современного естествознания**

для направления 38.03.04 Государственное и муниципальное управление  
(программа академического бакалавриата)  
Профиль подготовки  
"Государственная и муниципальная служба"

Барнаул 2016

## Оглавление

1. Цель и задачи дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП, требования к знаниям, умениям и навыкам студента .....	4
3. Учебно-тематический план дисциплины (с указанием общей трудоемкости и количеством часов, отводимых на различные разделы и виды учебной деятельности) .....	5
4. Содержание дисциплины .....	6
5. Планы семинарских занятий.....	26
6. Самостоятельная работа студентов.....	47
7. Образовательные технологии, используемые в преподавании дисциплины. ....	48
8. Критерии оценки результатов обучения .....	49
9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения программы дисциплины.....	50
10. Комплект оценочных средств по дисциплине .....	52
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	73
12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	74
13. Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины. ....	77

## **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является ознакомление студентов с современными концепциями строения и эволюции физических и биологических систем и создание целостного представления об окружающем мире. Овладение главными идеями различных научных школ, расширение общей компетенции и эрудиции студентов.

Задачи дисциплины:

- познакомиться с общей методологией научных исследований, принципами построения и организации научного знания в целом;
- получить знание наиболее общих фундаментальных законов окружающего мира и приобрести умение их объяснять;
- познакомиться с основными достижениями и тенденциями развития современных естественных наук;
- сформировать целостное, системное понимание окружающего мира и происходящих в нем процессов на различных структурных уровнях в их тесной взаимосвязи.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП, требования к знаниям, умениям и навыкам студента**

Согласно ФГОС ВО дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к вариативной части Блока 1 обязательных дисциплин. Изучение дисциплины закладывает основы естественнонаучного фундамента будущего специалиста-управленца. Достаточная естественнонаучная подготовка гарантирует более глубокое усвоение любых знаний, способствует развитию способности к восприятию научной и технической информации, с которой приходится сталкиваться в ходе практической деятельности, позволяет творчески использовать тот огромный по объему материал, который предоставляют глобальные компьютерные сети.

Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины, значительно повышают эффективность учебного процесса в целом и дают возможность студентам осваивать все последующие дисциплины учебного плана на качественно более высоком уровне, а также способствуют готовности студентов к самообразованию.

Для успешного освоения программы данного модуля студенту необходимы базовые знания, умения, готовности, приобретенные при изучении естественнонаучных дисциплин – физики, химии, биологии, географии, астрономии – в объеме общеобразовательной средней школы.

Умение использовать научный метод мышления, необходим для изучения большинства дисциплин как естественнонаучного, так и профессионального циклов учебных планов всех направлений.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**3. Учебно-тематический план дисциплины (с указанием общей трудоемкости и количеством часов, отводимых на различные разделы и виды учебной деятельности)**

Общая трудоемкость дисциплины «Концепции современного естествознания» составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

№ п/п	Раздел (тема) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, и трудоемкость (в часах)					Контактная работа с преподавателем
		Лекции	Практические занятия (семинары)	СРС	Контроль	Всего часов	
1	Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира.	2	2	4		8	4
2	Пространство, время, симметрия.	2	2	4		8	4
3	Структурные уровни и системная организация материи.	4	4	6		14	8
4	Порядок и беспорядок в природе.	4	4	6		14	8
5	Панорама современного естествознания.	4	4	6		14	8
6	Биосфера и человек.	4	4	6		14	8
	Итого:	20	20	32		72	40
	Форма промежуточной аттестации - зачет						

## **4. Содержание дисциплины**

### **1. ЭВОЛЮЦИЯ НАУЧНОГО МЕТОДА И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА**

#### **Тема 1.1. Научный метод познания**

Методология

Свойства научного знания:

- объективность
- достоверность
- точность
- системность

Эмпирическое и теоретическое познание

Методы научного познания:

- наблюдение
- измерение
- индукция
- анализ
- синтез
- абстрагирование
- дедукция
- моделирование
- эксперимент

Гипотеза

Требования к научным гипотезам:

- соответствие эмпирическим фактам
- проверяемость (принципы верификации и фальсификации)

Научная теория

Область применимости теории

Принцип соответствия

#### **Тема 1.2. Естественнонаучная и гуманитарная культуры**

Естествознание как комплекс наук о природе (естественных наук)

Дифференциация наук

Интеграция наук

Гуманитарные науки

Гуманитарно-художественная культура, её основные отличия от научно-технической:

- субъективность знания
- нестрогий образный язык
- интерес к индивидуальным свойствам изучаемых предметов
- сложность (или невозможность) верификации и фальсификации

Математика как язык естествознания

Биоэтика, её основные проблемы: генная инженерия, клонирование, эвтаназия

Псевдонаука как имитация научной деятельности

Отличительные признаки псевдонауки:

- фрагментарность
- некритический подход к исходным данным
- невосприимчивость к критике
- отсутствие общих законов
- неverifiedируемость и/или нефальсифицируемость псевдонаучных данных

### **Тема 1.3. Развитие научных исследовательских программ и картин мира (история естествознания, тенденции развития)**

Научная (исследовательская) программа

Древняя Греция: появление программы рационального объяснения мира

Принцип причинности в первоначальной форме (каждое событие имеет естественную причину) и его позднейшее уточнение (причина должна предшествовать следствию)

Атомистическая исследовательская программа Левкиппа и Демокрита: всё состоит из дискретных атомов; всё сводится к перемещению атомов в пустоте

Континуальная исследовательская программа Аристотеля: всё формируется из непрерывной бесконечно делимой материи, не оставляющей места пустоте

Взаимодополнительность атомистической и континуальной исследовательских программ

Научная (или натурфилософская) картина мира как образно-философское обобщение достижений естественных наук

Фундаментальные вопросы, на которые отвечает научная (или натурфилософская) картина мира:

- о материи
- о движении
- о взаимодействии
- о пространстве и времени
- о причинности, закономерности и случайности
- о космологии (общем устройстве и происхождении мира)

Натурфилософская картина мира Аристотеля

Научные картины мира: механическая, электромагнитная, неклассическая (1-я половина XX в.), современная эволюционная

### **Тема 1.4. Развитие представлений о материи**

Фалес: проблема поиска первоначала

Абстракция материи

Механическая картина мира: единственная форма материи – вещество, состоящее из дискретных корпускул  
Материальная точка — основная абстракция классической механики  
Атомно-молекулярное учение  
Учение о составе — первый уровень научного химического знания  
Учение о строении — второй уровень научного химического знания  
Электромагнитная картина мира: две формы материи — вещество и непрерывное электромагнитное поле  
Волна как распространяющееся возмущение физического поля  
Длина волны  
Спектр электромагнитных волн  
Эффект Доплера: зависимость измеряемой длины волны от взаимного движения наблюдателя и источника волн  
Современная научная картина мира: три формы материи — вещество, физическое поле, физический вакуум

### **Тема 1.5. Развитие представлений о движении**

Гераклит: идея безостановочной изменчивости вещей  
Учение Аристотеля о движении как атрибуте материи и разнообразии форм движения  
Механическая картина мира: единственная форма движения — механическое перемещение  
Описание механического движения материальной точки: координаты, скорость, траектория  
Система отсчёта, её основные элементы: тело отсчёта, система координат («линейка»), часы  
Первый закон Ньютона (закон инерции): сохранение скорости тела в отсутствие воздействий на него  
Второй закон Ньютона: воздействие на тело вызывает изменение его скорости (ускорение)  
Электромагнитная картина мира: движение — не только перемещение зарядов, но и изменение поля (распространение волн)  
Волновые процессы: интерференция и дифракция  
Понятие состояния системы как совокупности данных, позволяющих предсказать её дальнейшее поведение  
Движение как изменение состояния  
Химическая форма движения: химический процесс  
Учение о закономерностях химических процессов — третий уровень научного химического знания  
Биологическая форма движения: процессы жизнедеятельности, эволюция живой природы  
Эволюционная химия — четвёртый уровень научного химического знания



Современная научная картина мира: эволюция как универсальная форма движения материи  
Многообразие форм движения, их качественные различия и несводимость друг к другу

### **Тема 1.6. Развитие представлений о взаимодействии**

Представления Аристотеля о взаимодействии: одностороннее воздействие движущего на движимое; первоначальная форма концепции близкодействия (передача воздействия только через посредников, при непосредственном контакте)

Механическая картина мира:

- возникновение концепции взаимодействия (третий закон Ньютона)
- открытие фундаментального взаимодействия (закон всемирного тяготения)
- принятие концепции далекодействия (мгновенной передачи взаимодействия через пустоту на любые расстояния)

Электромагнитная картина мира:

- открытие второго фундаментального взаимодействия (электромагнитное)
- возврат к концепции близкодействия (взаимодействие передаётся только через материального посредника — физическое поле — с конечной скоростью)
- полевой механизм передачи взаимодействий (заряд создаёт соответствующее поле, которое действует на соответствующие заряды)

Современная научная картина мира:

- четыре фундаментальных взаимодействия (гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое)
- квантово-полевой механизм передачи взаимодействий (заряд испускает виртуальные частицы-переносчики соответствующего взаимодействия, поглощаемые другими аналогичными зарядами)
- частицы-переносчики фундаментальных взаимодействий (фотоны, гравитоны, глюоны, промежуточные векторные бозоны)
- характеристики фундаментальных взаимодействий определяются свойствами частиц-переносчиков: масштабы, в которых эффективно фундаментальное взаимодействие, определяются массой его частиц-переносчиков и способностью его зарядов взаимно компенсироваться

Фундаментальные взаимодействия, преобладающие между объектами:

- микромира (сильное, слабое и электромагнитное)
- макромира (электромагнитное)
- мегамира (гравитационное)

Примеры объектов, стабильность которых обеспечивается конкретным видом взаимодействия:

- атом, молекула, вещество - электромагнитное
- планетные системы, галактики - гравитационное
- ядра атомов - сильное

## 2. ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ, СИММЕТРИЯ

### Тема 2.1. Принципы симметрии, законы сохранения

Понятие симметрии в естествознании: инвариантность относительно тех или иных преобразований

Нарушенные (неполные симметрии)

Эволюция как цепочка нарушений симметрии

Простейшие симметрии:

- однородность (одинаковые свойства во всех точках)
- изотропность (одинаковые свойства во всех направлениях)

Симметрии пространства и времени:

- однородность пространства
- однородность времени
- изотропность пространства

Анизотропность времени

Теорема Нётер как общее утверждение о взаимосвязи симметрий с законами сохранения

Закон сохранения энергии как следствие однородности времени

Закон сохранения импульса (количества поступательного движения) как следствие однородности пространства

Закон сохранения момента импульса (количества вращательного движения) как следствие изотропности пространства

Связь второго закона термодинамики (закона несохранения энтропии) с анизотропностью времени

### Тема 2.2. Эволюция представлений о пространстве и времени

Понимание пространства и времени как инвариантных самостоятельных сущностей (пустота у древнегреческих атомистов; Абсолютные пространство и время Ньютона)

Понимание пространства и времени как системы отношений между материальными телами (пространство как категория места, время как мера движения у Аристотеля; изменение пространственных и временных промежутков при смене системы отсчёта у Эйнштейна)

Классический закон сложения скоростей как следствие ньютоновских представлений об Абсолютном пространстве и Абсолютном времени

Концепция мирового эфира

Нарушение классического закона сложения скоростей в опыте Майкельсона-Морли

Современная научная картина мира:

- отказ от идеи Абсолютных пространства и времени, мирового эфира и

других выделенных систем отсчета

- признание тесной взаимосвязи между пространством, временем, материей и её движением

### **Тема 2.3. Специальная теория относительности**

Принцип относительности Галилея

Принцип относительности (первый постулат Эйнштейна): законы природы инвариантны относительно смены системы отсчёта

Инвариантность скорости света (второй постулат Эйнштейна)

Постулаты Эйнштейна как проявление симметрий пространства и времени

Основные релятивистские эффекты (следствия из постулатов Эйнштейна):

- относительность одновременности
- относительность расстояний (релятивистское сокращение длин)
- относительность промежутков времени (релятивистское замедление времени)
- инвариантность пространственно-временного интервала между событиями
- инвариантность причинно-следственных связей
- единство пространства-времени
- эквивалентность массы и энергии

Соответствие СТО и классической механики: их предсказания совпадают при малых скоростях движения (гораздо меньше скорости света)

### **Тема 2.4. Общая теория относительности**

Общая теория относительности (ОТО): распространение принципа относительности на неинерциальные системы отсчета

Принцип эквивалентности: ускоренное движение неотлично никакими измерениями от покоя в гравитационном поле

Взаимосвязь материи и пространства-времени: материальные тела изменяют геометрию пространства-времени, которая определяет характер движения материальных тел.

Соответствие ОТО и классической механики: их предсказания совпадают в слабых гравитационных полях

Эмпирические доказательства ОТО:

- отклонение световых лучей вблизи Солнца
- замедление времени в гравитационном поле
- смещение перигелиев планетных орбит

### 3. СТРУКТУРНЫЕ УРОВНИ И СИСТЕМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИИ

#### Тема 3.1. Микро-, макро-, мегамиры

Вселенная в разных масштабах: микро-, макро- и мегамир

Критерий подразделения: соизмеримость с человеком (макромир) и несоизмеримость с ним (микро- и мегамир)

Основные структуры микромира: элементарные частицы, атомные ядра, атомы, молекулы

Основные структуры мегамира: планеты, звёзды, галактики

Единицы измерения расстояний в мегамире: астрономическая единица (в Солнечной системе), световой год, парсек (межзвёздные и межгалактические расстояния)

Звезда как небесное тело, в котором естественным образом происходили, происходят или с необходимостью будут происходить реакции термоядерного синтеза

Атрибуты планеты:

- не звезда
- обращается вокруг звезды (например, Солнца)
- достаточно массивно, чтобы под действием собственного тяготения стать шарообразным
- достаточно массивно, чтобы своим тяготением расчистить пространство вблизи своей орбиты от других небесных тел

Галактики — системы из миллиардов звёзд, связанных взаимным тяготением и общим происхождением

Наша Галактика, её основные характеристики:

- гигантская (более 100 млрд. звёзд)
- спиральная
- диаметр около 100 тыс. световых лет

Пространственные масштабы Вселенной: расстояние до наиболее удалённых из наблюдаемых объектов более 10 млрд. световых лет

Вселенная, Метагалактика, разница между этими понятиями

#### Тема 3.2. Системные уровни организации материи

Целостность природы

Системность природы

Существование систем – как результат взаимодействий их компонентов

Аддитивные свойства систем (аддитивность)

Интегративные свойства систем (интегративность)

Совокупности, не являющиеся системами, например, созвездия (участки звёздного неба, содержащие группы звёзд с характерным рисунком) и др.

Иерархичность природных структур как отражение системности природы: структуры данного уровня входят как подсистемы в структуру более высокого уровня, обладающую интегративными свойствами

Взаимосвязь системных уровней материи: физического, химического, биологического, социального

Редукционизм и витализм как примеры несистемного подхода к взаимоотношениям системных уровней организации материи

Иерархические ряды природных систем:

- физических (фундаментальные частицы — составные элементарные частицы — атомные ядра — атомы — молекулы — макроскопические тела)
- химических (атом — молекула — макромолекула — вещество)
- астрономических (звёзды с их планетными системами — галактики — скопления галактик — сверхскопления галактик)

### **Тема 3.3. Структуры микромира**

Элементарные частицы

Фундаментальные частицы – по современным представлениям, не имеющие внутренней структуры и конечных размеров (например, кварки, лептоны)

Частицы и античастицы

Принцип Паули

Классификация элементарных частиц:

- по массе: с нулевой массой (фотон); лёгкие (лептоны); тяжёлые (адроны)
- по времени жизни: стабильные (протон, электрон, нейтрино), нестабильные (свободный нейтрон) и резонансы (нестабильные короткоживущие)
- по зарядам (электрическому, цветовому, гравитационному – масса)
- по спину: бозоны (с целочисленным спином — фотон, мезоны) и фермионы (с полуцелым спином — все лептоны, кварки, барионы), подчиняющиеся принципу Паули

Бозонная природа частиц-переносчиков фундаментальных взаимодействий

Вещество как совокупность устойчивых фермионных структур (кварки — нуклоны — атомные ядра — атомы с их электронными оболочками)

Размеры и масса ядра в сравнении с атомом

Виртуальные частицы

Физическое поле как совокупность реальных и виртуальных частиц

Физический вакуум как наименьшее по энергии состояние физических полей, в котором отсутствуют реальные частицы

### **Тема 3.4. Процессы в микромире**

Взаимопревращения элементарных частиц (распады, рождение новых частиц при столкновениях, аннигиляция)

Возможность любых реакций элементарных частиц, не нарушающих законов сохранения (энергии, заряда и т.д.)  
Естественная радиоактивность — явление самопроизвольного распада атомных ядер, его вероятностный характер  
Основные виды радиоактивного распада: альфа- и бета-распады, деление  
Энергия связи ядра (дефект массы)  
Выделение энергии при радиоактивном распаде  
Цепная реакция деления ядер (исходные ядра → дочерние ядра + нейтроны → деление других ядер, стимулированное образующимися нейтронами)  
Реакции синтеза легких атомных ядер  
Выделение энергии в реакциях ядерного синтеза в сравнении с реакциями деления ядер  
Термоядерные реакции, необходимые для них условия (чрезвычайно высокие температура и давление)  
Естественные термоядерные реакторы – звёзды  
Энергия связи нуклонов в ядре в сравнении с энергией связи электронов в атоме

### **Тема 3.5. Химические системы**

Атом  
Изотопы  
Невозможность классического описания поведения электронов в атоме  
Дискретность электронных состояний в атоме  
Организация электронных состояний атома в электронные оболочки  
Переходы электронов между электронными состояниями как основные атомные процессы (возбуждение и ионизация)  
Химический элемент  
Молекула  
Вещества: простые и сложные (соединения)  
Понятие о качественном и количественном составе вещества  
Катализаторы  
Биокатализаторы (ферменты)  
Полимеры  
Мономеры  
Периодический закон Д. И. Менделеева  
Периодическая система как графическое отображение периодического закона: периоды (физический смысл номера периода), группы (физический смысл номера группы)

### **Тема 3.6. Реакционная способность веществ**

Химический процесс  
Тепловые эффекты процессов (экзо-, эндотермические)

Понятие о химической кинетике

Факторы, влияющие на реакционную способность веществ: влияние концентрации - закон действующих масс

Факторы, влияющие на реакционную способность веществ: влияние температуры -правило Вант-Гоффа

Энергия активации (энергетический барьер реакции)

Факторы, влияющие на реакционную способность веществ: катализ

Понятие об автокатализе

Состояние равновесия и условия его смещения: принцип Ле Шателье

### **Тема 3.7. Особенности биологического уровня организации материи**

Системность живого

Иерархическая организация живого: клетка – единица живого

Иерархическая организация природных биологических систем:

биополимеры– органеллы – клетки – ткани – органы – организмы – популяции – виды

Иерархическая организация природных экологических систем:

особь – популяция – биоценоз – биогеоценоз – экосистемы более высокого ранга (саванна, тайга, океан) – биосфера)

Химический состав живого: элементы-органогены, макроэлементы, микроэлементы, их основная роль в живом

Химический состав живого: атом углерода – главный элемент живого, его уникальные особенности:

- способность атомов связываться друг с другом с образованием разнообразных структур, являющихся несущей основой органических молекул

- способность связываться с другими атомами близких радиусов (кислородом, азотом, серой) с образованием менее прочных связей (возникновение функциональных групп), которые обуславливают химическую активность органических соединений

- способность к образованию двойных, тройных связей – другая причина химической активности

- функциональные группы (если их не менее двух в молекуле) и кратные связи обуславливают способность к образованию высокомолекулярных соединений

- возможность существования в виде асимметричного (хирального) центра – одна из причин хиральности молекул живого

Химический состав живого: вода, ее роль для живых организмов:

- высокая полярность молекул воды и как следствие – ее химическая активность и высокая растворяющая способность

- высокие теплоемкость, теплота испарения и теплота плавления – основа поддержания температурного гомеостаза живых организмов и регулирования климата планеты

- аномальная плотность в твердом состоянии – причина существования жизни в замерзающих водоемах
- высокое поверхностное натяжение – жизнь на поверхности гидросферы, передвижение растворов по сосудам растений

Химический состав живого: особенности органических биополимеров как высокомолекулярных соединений – высокая молекулярная масса, способность образовывать пространственные и надмолекулярные структуры, разнообразие строения и свойств

Симметрия и асимметрия живого

Хиральность молекул живого

Открытость живых систем

Обмен веществ и энергии

Самовоспроизведение

Гомеостаз как относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды живой системы

Каталитический характер химии живого

Специфические свойства ферментативного катализа: чрезвычайно высокие избирательность и скорость ферментативных реакций, главные причины чего – комплементарность фермента и реагента, высокомолекулярный характер фермента

### **Тема 3.8. Принципы воспроизводства живых систем**

Полипептиды как предшественники белков

Белки как высокомолекулярные соединения с особым комплексом свойств

Аминокислоты – мономеры белков

Уровни организации белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная)

Функции белков: ферментативная, регуляторная, транспортная, защитная, двигательная

Липиды и их функции: энергетическая, структурная (липидные мембраны)

Углеводы и их функции: энергетическая, структурная

Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот

Нуклеиновые кислоты (полинуклеотиды) - ДНК, РНК

Азотистые основания: аденин, гуанин, цитозин, тимин, урацил

Комплементарность, комплементарные пары азотистых оснований

Комплементарность цепей ДНК – основа важнейших функций: хранения и передачи наследственной информации

Функции нуклеиновых кислот и процессы редупликации, транскрипции, трансляции

Генетический код

Кодон (триплет)



Свойства генетического кода: триплетность, вырожденность, однозначность, универсальность, непрерывность (отсутствие пробелов и знаков препинания между триплетами (кодонами))

## 4. ПОРЯДОК И БЕСПОРЯДОК В ПРИРОДЕ

### Тема 4.1. Динамические и статистические закономерности в природе

Детерминизм (жёсткий) как идея полной предопределённости всех будущих событий

Критика концепции детерминизма Эпикуром, его учение о неустранимой случайности в движении атомов

Механи(сти)ческий детерминизм как:

- утверждение о единственно возможной траектории движения материальной точки при заданном начальном состоянии;
- лапласова концепция полной выводимости всего будущего (и прошлого)

Вселенной из её современного состояния с помощью законов механики  
Детерминистское описание мира: динамическая теория, которая однозначно связывает между собой значения физических величин, характеризующих состояние системы

Примеры динамических теорий:

- механика,
- электродинамика,
- термодинамика,
- теория относительности,
- эволюционная теория Ламарка,
- теория химического строения

Невозможность абсолютно точного задания начального состояния системы вследствие неизбежной погрешности измерений

Невозможность достаточно точного задания начального состояния систем с динамическим хаосом, для которых любая допущенная в измерениях или расчётах погрешность очень быстро нарастает с течением времени

Примеры систем с динамическим хаосом: погода и климат, турбулентность, фондовые рынки

Отличие хаоса (непредсказуемость возникает вследствие слишком сильной чувствительности поведения системы к начальным условиям) от беспорядка (поведение системы определяется постоянно действующими на неё неконтролируемыми факторами).

Описание систем с хаосом и беспорядком: статистическая теория, которая однозначно связывает между собой вероятности тех или иных значений физических величин

Основные понятия статистической теории:

- случайность (непредсказуемость)
- вероятность (числовая мера случайности)

- среднее значение величины
- флуктуация (случайное отклонение системы от среднего (наиболее вероятного) состояния)

Примеры статистических теорий:

- молекулярно-кинетическая теория (исторически первая статистическая теория),
- квантовая механика, другие квантовые теории
- эволюционная теория Дарвина,
- молекулярная генетика

Соответствие динамических и статистических теорий: их предсказания совпадают, когда можно пренебречь флуктуациями; в остальных случаях статистические теории дают более глубокое, детальное и точное описание реальности

## **Тема 4.2. Концепции квантовой механики**

Корпускулярные свойства света: фотоэффект

Волновые свойства частиц. Дифракция электронов

Корпускулярно-волновой дуализм как всеобщее свойство материи

Мысленный эксперимент «микроскоп Гейзенберга»

Соотношение неопределенностей координата-импульс (скорость)

Соотношение неопределенностей энергия-время

Принцип дополнительности как утверждение о том, что:

- невозможны невозмущающие измерения (измерение одной величины делает невозможным или неточным измерение другой, дополнительной к ней величины)
- полное понимание природы микрообъекта требует учёта как его корпускулярных, так и волновых свойств, хотя они не могут проявляться в одном и том же эксперименте
- (в широком смысле) для полного понимания любого предмета или процесса необходимы несовместимые, но взаимодополняющие точки зрения на него

Описание состояния в квантовой механике: волновая функция

Статистический характер квантового описания природы

Соответствие квантовой и классической механики: их предсказания совпадают для макроскопических объектов, для которых несущественны соотношения неопределённости и корпускулярно-волновой дуализм

## **Тема 4.3. Принцип возрастания энтропии**

Формы энергии: тепловая, химическая, механическая, электрическая

Первый закон термодинамики — закон сохранения энергии при ее превращениях

Первый закон термодинамики как утверждение о невозможности вечного двигателя первого рода  
Изолированные и открытые системы  
Термодинамическое равновесие как состояние, к которому самопроизвольно стремится любая изолированная система  
Признаки равновесного состояния:  
- однородность  
- отсутствие потоков вещества, энергии, заряда и т.п.  
Второй закон термодинамики как принцип возрастания энтропии в изолированных системах  
Энтропия как измеряемая физическая величина (приведенная теплота)  
Изменение энтропии тел при теплообмене между ними  
Второй закон термодинамики как принцип направленности теплообмена (от горячего к холодному)  
Качество (ценность) энергии  
Высококачественные формы энергии: механическая, электрическая  
Низкокачественная форма энергии: теплота  
Понижение качества тепловой энергии с понижением температуры  
Энтропия как мера некачественности энергии  
Второй закон термодинамики как принцип неизбежного понижения качества энергии  
Второй закон термодинамики как утверждение о невозможности вечного двигателя второго рода  
Энтропия как мера молекулярного беспорядка  
Второй закон термодинамики как принцип нарастания беспорядка и разрушения структур  
Закономерность эволюции на фоне всеобщего роста энтропии  
Энтропия открытой системы: производство энтропии в системе, входящий и выходящий потоки энтропии  
Термодинамика жизни: добывание упорядоченности из окружающей среды

#### **Тема 4.4. Закономерности самоорганизации. Принципы универсального эволюционизма**

Синергетика — теория самоорганизации  
Междисциплинарный характер синергетики  
Самоорганизация в природных и социальных системах как самопроизвольное возникновение упорядоченных неравновесных структур в силу объективных законов природы и общества  
Примеры самоорганизации в простейших системах: лазерное излучение, ячейки Бенара, реакция Белоусова-Жаботинского, спиральные волны  
Необходимые условия самоорганизации: неравновесность и нелинейность системы

Признак неравновесности системы: протекание потоков вещества, энергии, заряда и т.д.

Диссипация (рассеяние) энергии в неравновесной системе

Диссипативная структура — неравновесная упорядоченная структура, возникающая в результате самоорганизации

Пороговый характер (внезапность) явлений самоорганизации

Точка бифуркации как момент кризиса, потери устойчивости

Рост флуктуаций по мере приближения к точке бифуркации (теоретическое положение и примеры)

Стабилизация флуктуаций за точкой бифуркации (порядок из хаоса)

Синхронизация частей системы в процессе самоорганизации

Понижение энтропии системы при самоорганизации

Повышение энтропии окружающей среды при самоорганизации

Универсальный эволюционизм как научная программа современности, его принципы:

- всё существует в развитии;
- развитие как чередование медленных количественных и быстрых качественных изменений (бифуркаций);
- законы природы как принципы отбора допустимых состояний из всех мыслимых;
- фундаментальная и неустранимая роль случайности и неопределенности;
- непредсказуемость пути выхода из точки бифуркации (прошлое влияет на будущее, но не определяет его);
- устойчивость и надежность природных систем как результат их постоянного обновления

## **5. ПАНОРАМА СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

### **Тема 5.1. Космология (мегамир)**

Космология – наука о Вселенной в целом, ее строении, происхождении и эволюции

Космологические представления Аристотеля: шарообразная неоднородная Вселенная

Геоцентрическая система мира Птолемея

Гелиоцентрическая система мира Коперника

Ньютоновская космология: безграничная, бесконечная, однородная и неизменная Вселенная

Общая теория относительности как теоретическая основа современной научной космологии

Вселенная Эйнштейна: однородна, изотропна и равномерно заполнена материей, преимущественно в форме вещества

Космологическая модель Фридмана: Вселенная нестационарна

Наблюдаемая однородность Вселенной в очень больших масштабах

Наблюдательное подтверждение нестационарности Вселенной: красное смещение в спектрах галактик, возникающее благодаря эффекту Доплера при их удалении от наблюдателя (разбегание галактик)

Закон Хаббла: скорость разбегания галактик пропорциональна расстоянию до них

Постоянная Хаббла

Возраст Вселенной — понятие (время, прошедшее с момента начала расширения) и современные оценки (12–15 млрд. лет)

Понятие о космологической сингулярности

Три фридмановских модели эволюции Вселенной, критерий выбора между ними: средняя плотность материи во Вселенной

Современная оценка средней плотности материи во Вселенной—с высокой точностью равна критическому значению

Вклад основных видов материи в её среднюю плотность во Вселенной:

- обычное вещество (в основном, звёзды в галактиках) — менее 5%
- «тёмное вещество» (взаимодействует с обычным веществом только гравитационно, распределено в пространстве неоднородно)
- «тёмная энергия» (строго однородна, создаёт всемирное отталкивание) — более 70%

## **Тема 5.2. Геологическая эволюция**

Земля как планета, ее отличия от других планет земной группы

Химический состав Земли

Магнитное поле Земли, его структура и роль для жизни на планете

Внутреннее строение Земли (ядро внутреннее и внешнее, мантия, земная кора), методы

исследования (сейсморазведка)

Формирование прото-Земли из планетезималей, её гравитационное сжатие, разогрев и начало дифференциации.

Эволюция земной коры: тектоника литосферных плит, её движущие силы

Возраст Земли, методы его оценки (радиометрия земных горных пород и метеоритов)

Возникновение океанов и атмосферы

Атмосфера Земли, ее структура (тропосфера, стратосфера, ионосфера) и химический состав

Циркуляция атмосферы и климат Земли

Гидросфера

## **Тема 5.3. Происхождение жизни (эволюция и развитие живых систем)**

Первичная атмосфера Земли

Абиогенный синтез

Предбиологический отбор

Коацерваты

Гетеротрофы

Автотрофы

Анаэробы

Аэробы

Прокариоты

Эукариоты

Голобиоз

Генобиоз

Исторические концепции происхождения жизни: креационизм, гипотеза панспермии, биохимическая эволюция, постоянное самозарождение, стационарное состояние

#### **Тема 5.4. Эволюция живых систем**

Эволюция, ее атрибуты: самопроизвольность, необратимость, направленность

Эволюционная концепция Ламарка

Дарвинизм

Генофонд

Борьба за существование

Синтетическая теория эволюции, её основные положения:

– элементарная эволюционная структура – популяция

– элементарный наследственный материал – генофонд популяции

– элементарное явление эволюции – изменение генофонда популяции

– элементарные эволюционные факторы: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, естественный отбор; их эволюционное значение

– единственный направляющий фактор эволюции – естественный отбор

Микроэволюция

Макроэволюция

Формы отбора: движущий (направленный), стабилизирующий, дизруптивный

#### **Тема 5.5. История жизни на Земле и методы исследования эволюции (эволюция и развитие живых систем)**

Понятия о геологических эрах и периодах

Связь границ между эрами с геологическими и палеонтологическими изменениями

Некоторые важнейшие ароморфозы: фотосинтез, эукариоты, многоклеточные, скелет

Основные таксономические группы растений и животных и последовательность их эволюции:

- рыбы
- земноводные (амфибии)
- пресмыкающиеся (рептилии)
- птицы
- млекопитающие
- голосеменные
- покрытосеменные
- цветковые

Прокариоты

Филогенез

Онтогенез

Адаптация

Ароморфоз

Понятие о флоре, фауне

Методы исследования эволюции: палеонтология (ископаемые переходные формы,

палеонтологические ряды, последовательность ископаемых форм)

Методы исследования эволюции: биогеография (сопоставление видового состава с историей территорий, островные формы, реликты)

Методы исследования эволюции: морфологические методы (установление связи между сходством строения и родством сравниваемых форм, рудиментарные органы, атавизмы)

Методы исследования эволюции: эмбриологические методы (зародышевое сходство, принцип рекапитуляции)

Методы исследования эволюции: генетические, экологические, методы биохимии и молекулярной биологии

## **Тема 5.6. Генетика и эволюция**

Генетика

Ген

Аллель

Рецессивные и доминантные гены

Гомозиготы, гетерозиготы

Хромосомы

Геном

Генотип

Фенотип

Свойства генетического материала: дискретность, непрерывность, линейность, относительная стабильность

Изменчивость: наследуемая (генотипическая, мутационная)

Изменчивость: ненаследуемая (фенотипическая, модификационная)

Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные  
Свойства мутаций: случайность, внезапность, ненаправленность, неоднократность и наследуемость

## **6. БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК**

### **Тема 6.1. Экосистемы (многообразие живых организмов - основа организации и устойчивости биосферы)**

Понятия об экосистеме и биогеоценозе  
Элементы экосистем (биотоп, биоценоз)  
Биотическая структура экосистем: продуценты, консументы, редуценты  
Виды природных экосистем (озеро, лес, пустыня, тундра, океан, биосфера)  
Пищевые (трофические) цепи, пирамиды  
Энергетические потоки в экосистемах, правило 10%  
Экологические факторы: биотические и абиотические факторы, антропогенные факторы  
Формы биотических отношений (хищник-жертва, паразитизм, нейтрализм)  
Толерантность, пределы толерантности  
Среда обитания и экологическая ниша

### **Тема 6.2. Биосфера**

Понятие о биосфере  
Вещество: живое, косное, биокосное, биогенное  
Системные свойства биосферы: постоянство массы живого вещества в ходе геологических периодов  
Системные свойства биосферы: постоянство числа видов на протяжении геологических периодов  
Геохимические функции живого вещества:  
- газовая  
- концентрационная  
- деструктивная  
- средообразующая  
- энергетическая  
Биогенная миграция атомов химических элементов  
Биогеохимические принципы миграции: стремление к максимуму проявления  
Биогеохимические принципы миграции: эволюция видов, увеличивающих биогенную миграцию

### **Тема 6.3. Человек в биосфере**

Антропогенез



Палеонтология

Приматы

Основные этапы эволюции рода *Homo* и его предшественников (стадиальная концепция): протоантропы (австралопитеки), архантропы, палеоантропы, неоантропы

Виды:

- Человек умелый (*Homo habilis*),
- Человек прямоходящий (*Homo erectus*)
- Человек разумный (*Homo sapiens*)

Характерные особенности человека: трудовая деятельность, использование огня, развитие речи, способность к абстрактному мышлению, наличие фонда социальной и культурной информации

Возрастание роли социальных эволюционных факторов (передача накопленных знаний, технологий, традиций) и ослабление биологических (движущего и дизруптивного отборов, изоляции, популяционных волн)

Неолитическая революция

Экологические последствия неолитической революции

Коэволюция

#### **Тема 6.4. Глобальный экологический кризис (экологические функции литосферы, экология и здоровье)**

Загрязнение окружающей среды:

- ингредиентное
- физическое (или параметрическое)
- деструктивное

Индикаторы глобального экологического кризиса:

- усиление парникового эффекта
- проблема озонового слоя
- деградация лесных, земельных, водных ресурсов
- снижение биоразнообразия

Понятие ноосферы как этапа развития биосферы при разумном регулировании отношений человека и природы

Устойчивое развитие как компромисс между стремлением человечества удовлетворять свои потребности и необходимостью сохранения биосферы для будущих поколений

## 5. Планы семинарских занятий

### ЗАНЯТИЕ 1.

#### Основная Тема: Входной контроль знаний по дисциплине КСЕ.

На занятии студентам предъявляется два бланочных теста по материалам школьных курсов физики, биологии со временем выполнения задания 15 и 25 минут соответственно. В оставшееся время организуется самопроверка. Каждый студент проверяет под методическим руководством преподавателя одну (не свою) работу. За каждую правильную линию – 8 баллов. В конце занятия объявляются «победители».

#### ТЕСТ №1 ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ КСЕ

В левой части листа проведите линии соединяющие формулы с названиями законов (закономерностей), в правой – линии соединяющие формулы с их авторами. Обратите внимание, что лишь часть формул будут задействованы дважды.

Закон всемирного тяготения	$E = mc^2$	Эйнштейн
Закон электромагнитной индукции	$E = hv$	
	$F = \pm k \frac{q_1 q_2}{r^2}$	Ньютон
Закон Хаббла	$F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$	
Первое начало термодинамики	$\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = i \hbar \frac{d^2 \Psi}{dz^2}$	Планк
Уравнение Менделеева Клайперона	$2 \times 22S + XY$	Фарадей
	$V = H \cdot R$	
Формула гамет мужской человеческой особи	$PV = m/\mu RT$	Кулон
Волновое уравнение квантовой механики	$\varepsilon = - \frac{d\Phi}{dt}$	
	$\Delta Q = \Delta U + \Delta A$	Шредингер

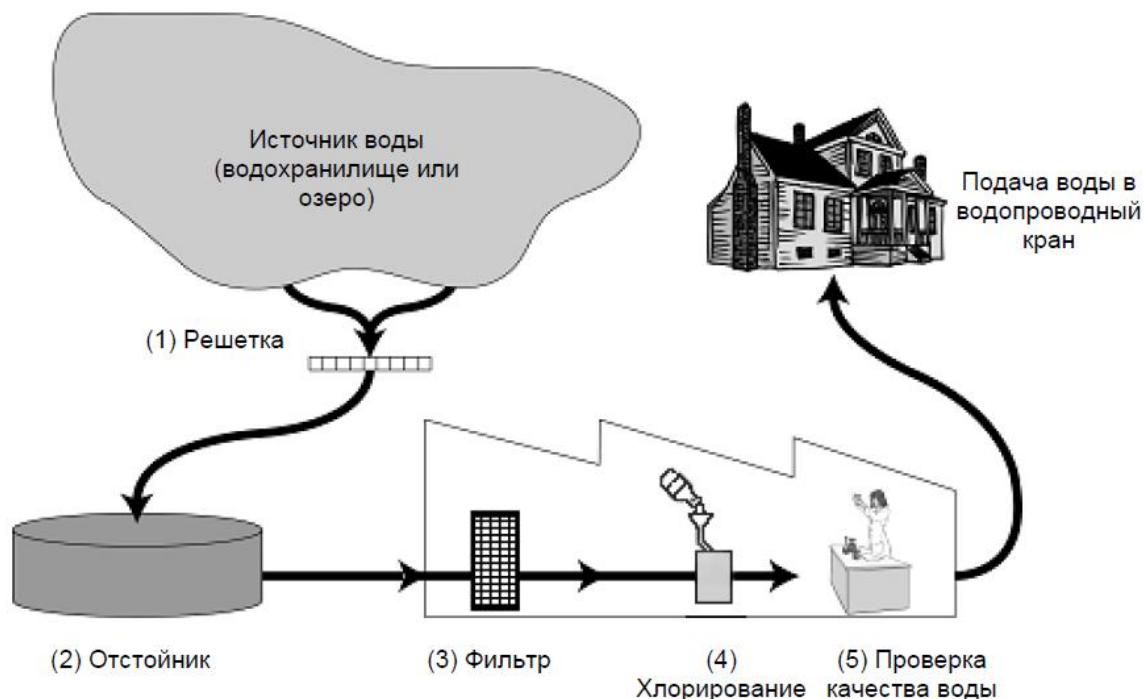
На обороте листа указать свою фамилию, группу

ТЕСТ №2 ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ КСЕ

Ученый, внесший большой вклад в естествознание	Гражданство	Век (века), в который жил ученый, арабскими цифрами	Раздел естествознания (физика, химия, астрономия, биология, философия)	Краткая характеристика вклада или важного научного достижения
Демокрит				
Джоуль				
Бор				
Вернадский				
Джордано Бруно				
Авогадро				
Карно				
Коперник				
Карл Линней				
Мендель				
М.Склодовская-Кюри				
Резерфорд				

## ЗАНЯТИЕ 2.

### Основная Тема: Питьевая вода.



На рисунке показано, как вода, поступающая в городские дома, становится пригодной для питья.

**Вопрос 1.** Важно иметь источник хорошей питьевой воды. Одним из таких источников могут служить грунтовые воды. Назовите одну из причин, почему в грунтовой воде меньше бактерий и загрязняющих частиц, чем в воде, взятой из поверхностных источников, таких как озера и реки.

Ответ должен быть развернутым. Ответы следующего типа не принимаются:

- Потому что вода прошла очистку.
- Потому что в озерах и реках может быть мусор. (Без объяснения – почему.)
- Потому что там меньше бактерий.
- Потому что грунтовые воды проходят через фильтр и хлорируются.
- Грунтовые воды проходят через фильтр, который их полностью очищает.
- Потому что вода всегда находится в движении.
- Потому что вода не перемешивается и, следовательно, грязь со дна не поднимается.

**Вопрос 2.** Очистка воды часто осуществляется в несколько этапов, включающих в себя различные способы. Процесс очистки, показанный на

рисунке, включает в себя четыре этапа (пронумерованные 1-4). На втором этапе вода собирается в отстойнике. Каким образом происходит очистка воды на этом этапе?

**Вопрос 3.** На четвертом этапе процесса очистки вода хлорируется. Зачем в воду добавляют хлор? Каковы альтернативы хлорированию воды?

**Вопрос 4.** Предположим, что сотрудники водоочистительных сооружений, ответственные за контроль качества воды, при сборе очередной пробы обнаружили в воде какие-то опасные бактерии после того, как очистительный процесс уже был завершен. Что должны сделать в этом случае люди у себя дома перед тем, как пить эту воду?

**Литература:**

1. Кибардин Г. М. Что мы пьем? Правда о воде. Изд-во: Амрита, 2012. – 96 с.
2. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки. Под ред. Александра Муравьева. Изд-во: Крисмас+, 2012. – 264 с.

### ЗАНЯТИЕ 3.

#### Основная Тема: Курение табака.

Табак курят в виде сигарет, сигар и курительных трубок. Исследования показывают, что заболевания, связанные с курением табака, каждый день убивают около 13500 людей во всем мире. По прогнозам, к 2020 году заболевания, связанные с курением табака, будут причиной 12 % всех смертей в мире.

Табачный дым содержит много вредных веществ. Наиболее разрушительные вещества – смола, никотин и угарный газ.

**Вопрос 1.** Табачный дым вдыхают в легкие. Смола от дыма оседает в легких, и это нарушает их нормальную деятельность. Перечислите функции, выполняемые легкими.

**Вопрос 2.** Курение табака увеличивает риск заболевания раком легких и некоторыми другими болезнями.

Увеличивается ли риск заболевания следующими болезнями при курении табака?

Увеличивается ли риск заболевания следующими	Да или Нет?
--	-------------

болезнями при курении?	
Бронхит	Да / Нет
ВИЧ-инфекция или СПИД	Да / Нет
Ветряная оспа	Да / Нет

**Вопрос 3.** Некоторые люди используют никотиновый пластырь, чтобы помочь себе бросить курить. Пластырь прикрепляется на кожу и выделяет никотин в кровь. Это помогает ослабить желание курить и избавляет от симптомов, связанных с прекращением курения.

Чтобы исследовать эффективность никотинового пластыря, была случайным образом сформирована группа из 100 курильщиков, которые хотят бросить курить. Эта группа исследовалась в течение шести месяцев. Эффективность никотинового пластыря определялась числом людей из группы, которые в конце исследования не начали снова курить.

Какой из следующих планов эксперимента является наилучшим?

A Все люди в группе носят пластыри.

B Все носят пластыри, кроме одного человека, который пытается бросить курить, не используя пластырь.

C Люди сами выбирают, будут ли они пользоваться пластырем, чтобы бросить курить.

D Случайно выбранная половина людей использует пластыри, а другая половина не использует их.

**Вопрос 4.** Существуют различные способы воздействия на людей, чтобы они прекратили курить. Основаны ли следующие способы решения проблемы на применении достижений в области техники и технологии? Насколько они эффективны?

- Увеличение стоимости сигарет.
- Производство никотиновых пластырей для оказания помощи людям, желающим избавиться от никотиновой зависимости.
- Запрет на курение в общественных местах.

**Литература:**

1. Маронов П. Курение. Изд-во: "Книга по Требованию", 2011. – 120 с.
2. Дальке Р., Дальке М. Психология курения. Изд-во: ИГ "Весь", 2010. – 176 с.

**ЗАНЯТИЕ 4.**

**Основная Тема: прохождение Венеры по диску Солнца.**

6 июня 2012 года почти на всей территории России можно было наблюдать, как планета Венера проходит перед Солнечным диском. Это явление называется «прохождение Венеры по диску Солнца» и случается, когда Венера проходит между Солнцем и Землей. Предыдущее прохождение Венеры произошло в 2004 году, а следующее, лишь в 2117 году.

Ниже на рисунке показано прохождение Венеры в 2012 году. Телескоп был направлен на Солнце, а изображение проецировалось на белый экран.



**Вопрос 1.** Почему прохождение Венеры наблюдалось посредством проецирования изображения на белый экран, а не с помощью наблюдения прямо через телескоп?

**Вопрос 2.** Если смотреть с Земли, прохождение какой из следующих планет по диску Солнца можно наблюдать в определенные периоды времени?

**Вопрос 3.** В следующем высказывании подчеркнуто несколько слов.

*По прогнозам астрономов, в текущем столетии с планеты Нептун можно будет наблюдать прохождение Сатурна по диску Солнца.*

Какие три из подчеркнутых слов были бы наиболее полезны при поисках в Интернете или библиотеках, если вам нужно узнать, когда именно может произойти это прохождение?

## ЗАНЯТИЕ 5.

### Основная Тема: Физические упражнения

Систематические умеренные физические упражнения полезны для нашего здоровья.

**Вопрос 1.** В чем польза систематических физических упражнений?

**Вопрос 2.** Что происходит при тренировке мышц? У кого больше мышц: у обычного человека, или у культуриста-профессионала?

**Вопрос 3.** Почему во время физических упражнений вам приходится дышать чаще по сравнению с тем, как вы дышите, когда ваше тело находится в покое?

**Вопрос 4.** Объясните с точки зрения естествознания, почему при занятии физическими упражнениями вдыхать нужно через нос, а выдыхать – через рот?

#### **Литература:**

Ингерлейб М. Анатомия физических упражнений. Изд-во: Феникс, 2010. – 192 с.

## ЗАНЯТИЕ 6.

### Основная Тема: Ультразвук.

Во многих странах изображения плода (развивающегося ребенка) можно получить с помощью ультразвука (эхографии). Ультразвук считается безопасным как для матери, так и для плода.





Врач держит датчик и водит им по животу матери. Ультразвуковые волны проходят в брюшную полость. Внутри брюшной полости волны отражаются от поверхности плода. Отраженные волны опять попадают на датчик и передаются в аппарат, который создает изображение плода.

**Вопрос 1.** Чтобы создать изображение плода ультразвуковой аппарат должен вычислить расстояние между плодом и датчиком. Ультразвуковые волны распространяются в брюшной полости со скоростью 1540 м/с. Что должен измерить ультразвуковой аппарат, чтобы вычислить расстояние между плодом и датчиком?

**Вопрос 2.** Изображение плода может быть также получено с помощью использования рентгеновских лучей. Однако женщинам во время беременности рекомендуется избегать исследования брюшной полости рентгеновскими лучами. Почему женщине во время беременности следует избегать исследования брюшной полости рентгеновскими лучами?

**Вопрос 3.** Может ли ультразвуковое обследование будущей матери дать ответы на следующие вопросы:

- Один ребенок или несколько?
- Какого цвета глаза у ребенка?
- Нормальны ли размеры ребенка?

**Вопрос 4.** Укажите, где еще применяется ультразвук?

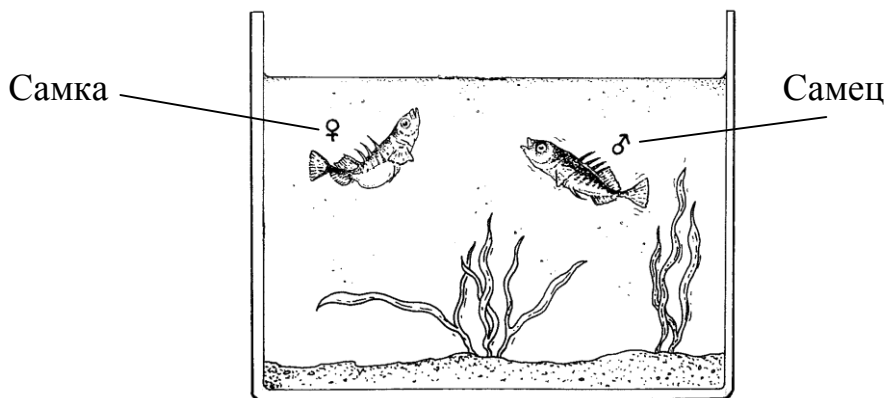
**Литература:**

1. Митьков В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. Изд-во: Видар-М, 2011. – 696 с.
2. Балдаев Радж, Раджендран В., Паланичами П. Применения ультразвука. Изд-во: Техносфера. 2006. – 576 с.

## **ЗАНЯТИЕ 7.**

### **Основная Тема: Поведение колюшки.**

Колюшка – это рыбка, которую легко содержать в аквариуме.

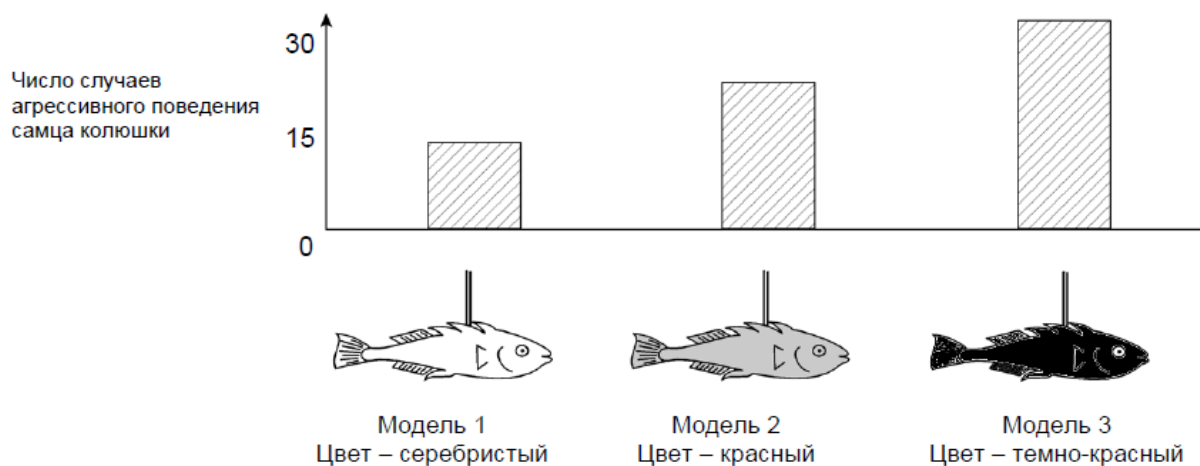


- В брачный период у самца колюшки цвет брюшка изменяется с серебристого на красный.
- Самец колюшки нападет на любого конкурирующего самца, который вторгнется на его территорию, и попытается его прогнать.
- Если приближается самка, имеющая серебристую окраску, он постарается направить ее к своему гнезду, чтобы она отложила там икринки.

Учащийся хочет исследовать в ходе эксперимента, что заставит самца колюшки вести себя агрессивно.

В аквариуме учащегося находится только один самец колюшки. Учащийся сделал из воска три модели рыбок и закрепил каждую из них на проволоке. Каждую из моделей он помещает в аквариум на одно и то же время. Затем он подсчитывает, сколько раз самец колюшки проявил агрессивное поведение, толкая восковые модели.

Результаты этого эксперимента представлены ниже.



**Вопрос 1.** О чем говорят результаты представленного эксперимента? Какой цвет вызывает наиболее агрессивное поведение самца колюшки?

- Реагирует ли самец колюшки более агрессивно на темно-красную модель, чем на серебристую?
- Есть ли связь между цветом и агрессивным поведением?
- Является ли цвет рыбки причиной агрессивности самца?

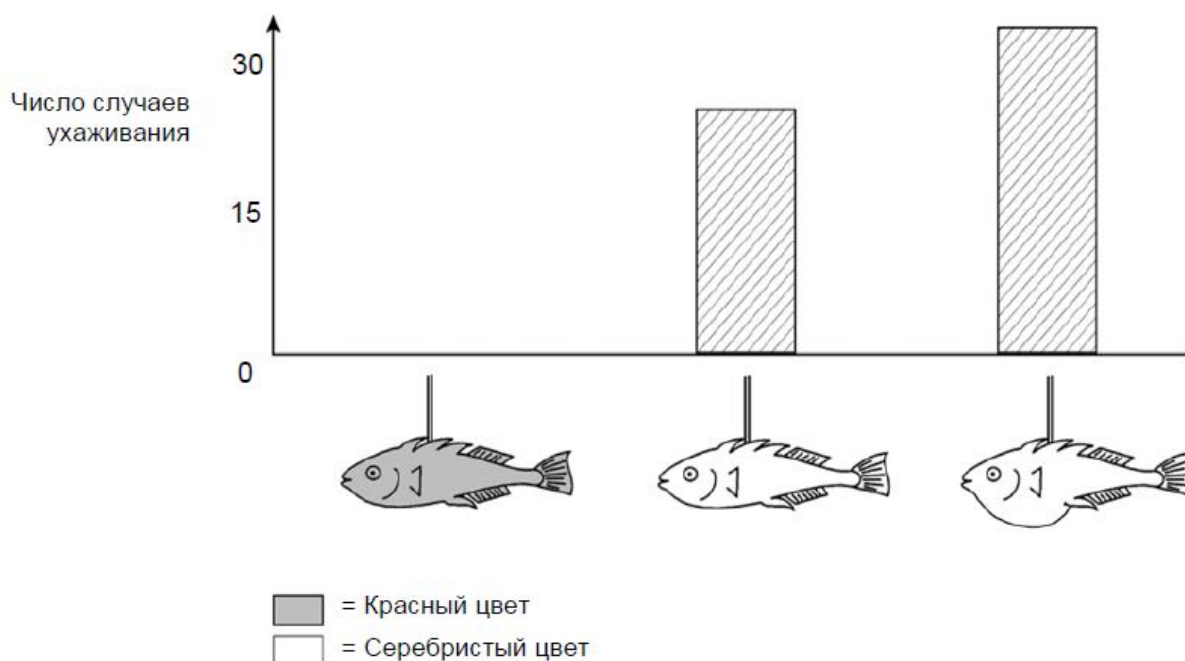
- Какой цвет рыбы вызывает наибольшую агрессивность самца колюшки?

### **Вопрос 2.**

В брачный период, если самец колюшки увидит самку, он будет пытаться привлечь ее ухаживанием, которое напоминает небольшой танец. Во втором эксперименте исследуется такое поведение самца.

В эксперименте опять используются три восковые модели, закрепленные на проволоке. Одна красного цвета, две других серебристого цвета – одна с плоским брюшком, другая с раздутым брюшком. Учащийся подсчитывает, сколько раз (за определенное время) самец колюшки реагирует на каждую модель, демонстрируя ухаживание.

Результаты этого эксперимента представлены ниже.



Исходя из информации, представленной на диаграмме, прокомментируйте следующие выводы (правильно/неправильно):

1. Красный цвет является причиной ухаживания самца колюшки.
2. Самец колюшки больше реагирует на самку с плоским брюшком.
3. Самец колюшки чаще реагирует на самку с раздутым брюшком, чем с плоским.

### **Вопрос 3.**

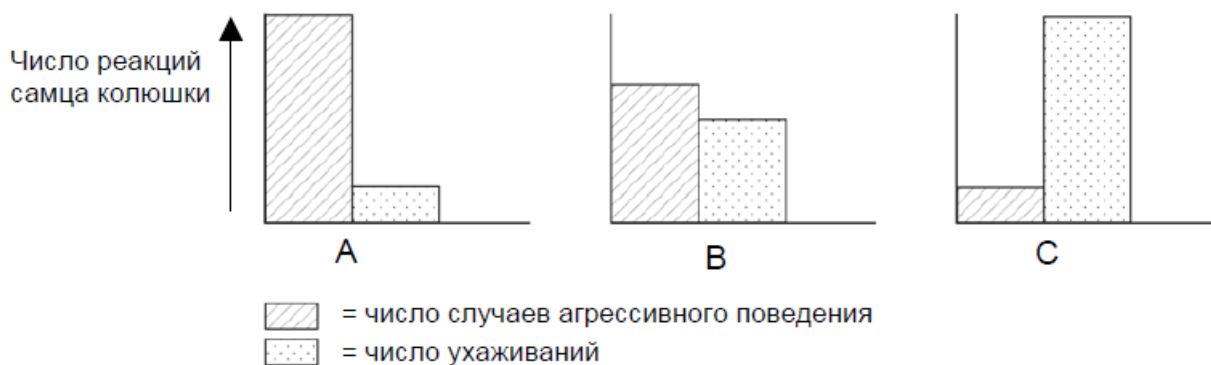
Эксперименты показали, что самцы колюшки агрессивно реагируют на модели с красным брюшком, а ухаживают за моделями с серебристым брюшком.

В третьем эксперименте использовались следующие четыре модели:

**Модель 1****Модель 2****Модель 3****Модель 4**

■ = Красный цвет  
□ = Серебристый цвет

На трех приведенных ниже диаграммах показаны возможные реакции самца колюшки на каждую из изображенных выше моделей.



Какую из этих реакций самца колюшки вы предсказали бы для каждой из четырех моделей?

Для каждой модели запишите в таблице реакцию самца А, В или С.

	Реакция
Модель 1	
Модель 2	
Модель 3	
Модель 4	

## ЗАНЯТИЕ 8.

### Тема: Защита тезисов докладов.

Тезисы доклада – это краткое и в то же время достаточно информативное изложение сути проведенной работы и ее результатов.

В настоящее время тезисы доклада являются, пожалуй, самой распространенной формой научной публикации. Они komponуются обычно в сборники трудов конференций, симпозиумов, совещаний и позволяют получить представление о том, чем автор доклада хочет поделиться с другими участниками форума. Апробированные и поддержанные научной общественностью, тезисы доклада могут составить основу более пространной, развернутой публикации, представляющей интерес для

определенного круга лиц, специалистов в области проблем, отражаемых в публикации. Особый интерес представляют тезисы доклада для начинающих научную деятельность. К таким категориям лиц, как правило, относятся аспиранты, студенты, молодые специалисты. Для них искусство подготовки тезисов доклада представляется достаточно важным.

Письменная работа по курсу дисциплины «Концепции современного естествознания» в форме тезисов доклада и последующая ее защита на семинарском занятии позволяет решить ряд важных учебно-методических задач:

- обеспечивает углубленное изучение одного из актуальных вопросов современного естествознания;
- способствует формированию навыков сбора, обработки, творческого обобщения и изложения в краткой форме материала в области естественно-научных фундаментальных знаний;
- развивает способности к установлению иерархии (по важности, глубине и др. критериям), а также логическому изложению достижений человеческой мысли;
- вырабатывает умение аргументировано защищать ту или иную позицию;
- прививает культуру оформления письменной работы в одной из широко встречаемой в современной практике форме: в виде тезисов доклада;
- закрепляет навыки самообразования.

Основная задача студентов состоит в том, чтобы в ограниченный объем тезисов вместить четкое и понятное описание выбранной темы.

Работа состоит из следующих этапов:

- выбор темы на основе тематики, предложенной преподавателем, сбор и накопление информационного материала;
- подготовка тезисов;
- защита работы на семинарском занятии.

*Примерные темы для докладов представлены ниже.* Тем не менее, студент может предложить свою тему тезисов и согласовать ее с преподавателем. Важно, чтобы темы не повторялись у студентов одной группы. Это требование вытекает в связи с предполагаемой защитой работ на семинарском занятии, где должна быть обеспечена широта списка выносимых на защиту (и обсуждение) тем. Также не рекомендуется выбирать темы, посвященные творчеству отдельных ученых, историческим вехам естествознания. Тема должна быть актуальна и интересна большому кругу слушателей.

*Изменить или уточнить тему в ходе работы с материалом можно по согласованию с преподавателем, соблюдая указанные выше требования.*

- 1) Гипотеза и теория – продукты научной деятельности.
- 2) Моделирование как форма познания.
- 3) Механическая картина мира.

- 4) Электромагнитная картина мира.
- 5) Неклассическая (квантовая) картина мира.
- 6) Современная (эволюционная) картина мира.
- 7) Формы движения материи.
- 8) Концепция мирового эфира (взлет и падение).
- 9) Революционные взгляды на наш мир в СТО.
- 10) ОТО – релятивистская теория гравитации.
- 11) Системность и иерархичность природы.
- 12) Принцип Паули и атом.
- 13) Бозонная природа фундаментальных взаимодействий.
- 14) Катализ и химия живого.
- 15) Комплементарность цепей ДНК – основа ее важнейших функций.
- 16) Периодический закон Д.И. Менделеева.
- 17) Звезда как природный термоядерный реактор.
- 18) Мир элементарных частиц.
- 19) Природа радиоактивности.
- 20) Вода и жизнь на Земле.
- 21) Детерминизм и индетерминизм.
- 22) Корпускулярно-волновой дуализм как всеобщее свойство материи.
- 23) Генетический код и эволюция.
- 24) Энергия и ее формы.
- 25) Универсальный эволюционизм как научная программа современности.
- 26) Современный взгляд на дарвинизм.
- 27) Климат Земли в историческом аспекте.
- 28) Магнитное поле Земли: природа и динамика.
- 29) Перспективы эволюции жизни на Земле.
- 30) Ламаркизм и дарвинизм.
- 31) Основные ароморфозы на шкале эволюции живого.
- 32) Многообразие живых организмов и устойчивость биосферы.
- 33) Факториальная экология.
- 34) Экология и здоровье.
- 35) Неолитическая революция и антропогенез.
- 36) Индикаторы глобального кризиса на Земле.
- 37) Природная экосистема на примере океана.
- 38) Сравнительная планетология.
- 39) Псевдонаука как имитация научной деятельности.

**Сбор и накопление материала** начинается с самостоятельного подбора соответствующей литературы. Список литературы должен содержать не менее трех наименований, не считая энциклопедической и учебной литературы. Для поиска достаточного числа источников рекомендуется ряд приемов:

- ознакомление с соответствующей статьей (статьями) в энциклопедиях и энциклопедических словарях последних изданий. Это позволяет оценить «широту» и «глубину» выбранной темы, оценить круг вопросов относящихся к ней и выйти на источники информации, приведенные в соответствующей статье (статьях). При этом не следует забывать, что многие разделы естествознания поразительно быстро прогрессируют и последние достижения не отражены в справочной литературе;

- ознакомление с соответствующим разделом (разделами) в учебной литературе. Как правило, сведений, почерпнутых из учебника, недостаточно для подготовки глубокой работы, что естественно, т.к. в учебник привлекается обычно материал, прошедший тщательный отбор в научных изысканиях. Кроме того, отражению в учебниках подлежат лишь основные базовые закономерности, тогда как самостоятельная письменная работа по курсу «Концепции современного естествознания» предполагает анализ широкого спектра материалов на заданную тему;

- ознакомление с библиографией по библиотечным каталогам (алфавитному, систематическому, предметному), библиографическим указателям. Этот этап работы предполагает посещение библиотек с целью получения более глубоких и полных знаний по рассматриваемому вопросу.

Не стоит забывать и о самом большом и доступном всем источнике информации – Интернет. Однако, стоит быть очень осторожным при подборе сайтов, т.к. любой человек, в принципе, может выложить в сеть любую, в том числе и ложную информацию.

На основе изучения указанных выше вспомогательных материалов, оглавлений отобранных монографий, названий разделов других источников составляется предварительный перечень вопросов, проблем, составляющих суть выбранной темы. Это поможет обеспечить полноту и глубину информации, которую предстоит извлечь из отобранных источников.

Целесообразно фиксировать найденную информацию (естественно, наиболее важную) в виде конспекта или картотеки, возможно уже в структурированном виде по тем разделам, которые отражены в предварительном плане.

Когда студент в достаточной степени накопил и изучил материал по соответствующей теме, он принимается за его систематизацию и уточненное структурирование материала по 5 – 15 позициям (числу предполагаемых тезисов доклада). В обычной практике тезисы докладов представляют собой слитный текст, отражающий наиболее существенное, значимое и, прежде всего, авторский вклад в тему, заявленную в заголовке. Однако на стадии обучения новой (для студента) форме представления научной информации тезисы целесообразно нумеровать, располагая их по важности изложенной информации или в другой логически обоснованной последовательности. Объем тезисов не должен превышать 2-3 страниц. Это условие необходимо выполнить, моделируя ситуацию, которая обычно возникает перед автором научного труда, именуемого тезисами доклада. В свою очередь, жесткие

требования к объему тезисов, предъявляемые организаторами конференций, семинаров и других форумов, определяются условиями как экономического, так и методического характера. Многочисленные, но краткие тезисы доступны для ознакомления широкому кругу участников форума. Если они проявят интерес к материалу, представленному в научном сообщении, то могут получить дополнительную информацию из доклада, вопросов к докладчику, кулуарных общений или обратившись к автору для обсуждения научных результатов после проведения форума. Отсюда ясно, сколь важно отражать в тезисах то, что мы называем квинтэссенцией темы, вопроса, освобождать их от второстепенного, малозначимого, исключать повторы и т.д.

*Тезисы доклада рекомендуется представить в следующем виде:* титульный лист, тезисы, список использованной литературы. Рассмотрим содержание каждой части.

1) Титульный лист должен содержать название учебного заведения; название кафедры, на которой работает преподаватель, задавший работу; название дисциплины, по которой написана работа с указанием формы работы: «Тезисы доклада»; название темы; фамилию, инициалы и академическое звание преподавателя; фамилию и инициалы студента, номер группы, к которой он принадлежит; название города, в котором находится учебное заведение и год написания работы.

2) Тезисы содержат название темы и структурированный текст, в соответствии с вышеизложенными требованиями. Все страницы (кроме титульного листа) должны быть пронумерованы.

3) Список использованной литературы содержит не менее 3-х наименований монографий, журнальных статей. Справочная литература, учебники, учебные пособия могут включаться в список, если в списке содержится более 3 наименований. Каждый источник должен быть описан в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-84 «Библиографическое описание документов».

Письменный вариант работы должен быть сдан преподавателю во время представления доклада. На защите студенту предоставляется 5 минут для свободного изложения наиболее важной информации на заданную тему. Студенту может быть задано 2-3 уточняющих вопроса слушателями из числа студентов группы или преподавателем.

Оценке подлежат содержание текста тезисов (глубина и полнота раскрытия темы, заявленной в заголовке), оформление работы, выполнение требований по объему, а также глубина и полнота доклада с учетом отведенного времени, качество ответов на вопросы.

### **Основная литература:**



А.В. Попов, Б.В. Сёмкин. Концепции современного естествознания: методические указания к подготовке, оформлению и защите тезисов доклада. Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. Барнаул, АлтГТУ, 2009. – 12 с.

## **ЗАНЯТИЕ 9.**

### **Тема: Деловая игра.**

История ролевых игр уходит в 17-18 века. Ролевая игра того времени определялась как «военная или предпринимательская». Сами военные игры в качестве прототипа имели шахматы. С начала 18 века игры стали проводиться на карте, где фиксировались передвижения военных отрядов. Именно таким образом Наполеон разыгрывал свои будущие сражения. Постепенно игры становились более реалистичными и свободными. Перед второй мировой войной в Германии, США, Японии начали проводить военно-политические игры. С наступлением эпохи компьютеризации широкое распространение получили компьютерные игры, позволяющие получить необходимые навыки по различным специальностям, развить скорость мышления и реакцию.

В настоящее время ролевую игру можно рассматривать и как область деятельности и научно-технического знания, и как имитационный эксперимент, и как метод обучения, исследования, решение практических задач. Однако все это многообразие недостаточно представлено в существующих определениях ролевой игры. Учитывая отсутствие удовлетворительного определения, рассмотрим основные атрибуты ролевых игр:

1. Игра имитирует тот или иной аспект целенаправленной человеческой деятельности.
2. Участники игры получают роли, которые определяют различие их интересов и побудительных стимулов в игре.
3. Игровые действия регламентируются системой правил.
4. В ролевой игре преобразуются пространственно-временные характеристики моделируемой деятельности.
5. Игра носит условный характер.

#### ***Рассмотрим преимущества игрового метода.***

1. Цели игры в большей степени согласуются с практическими потребностями обучаемых. Данная форма организации учебного процесса снимает противоречие между абстрактным, теоретическим характером учебного предмета и реальным, практическим характером профессиональной деятельности, системным характером используемых знаний и их принадлежности разным дисциплинам.

2. Метод позволяет соединить широкий охват проблем и глубину их осмысливания.

3. Игровая форма соответствует логике деятельности, включает момент социального взаимодействия, готовит к профессиональному общению.

4. Игровой компонент способствует большей вовлеченности обучаемых.

5. Ролевая игра насыщена обратной связью, причем более содержательной по сравнению с применяемой в традиционных методах.

6. В игре формируются установки профессиональной деятельности, легче преодолеваются стереотипы, корректируется самооценка.

7. Традиционные методы предполагают доминирование интеллектуальной сферы, в игре проявляется вся личность.

Важным преимуществом игрового метода является максимальное эмоциональное вовлечение участников в события. В основе игры лежит групповая работа, которая дает навык коллективных действий, развивает интуицию и воображение, учит осознавать свою и чужую роль, мобилизует умения и знания.

Дисциплина «Концепции современного естествознания» носит общеобразовательный характер, в связи с чем возникают определенного рода трудности с выбором формата игры. Мы предлагаем смоделировать судебный процесс. Именно такой формат игры позволяет использовать все вышерассмотренные преимущества ролевой игры. К тому же, в настоящее время по всем центральным программам телевидения ежедневно транслируются судебные процессы, что позволяет студентам наглядно познакомиться с принципами проведения таких процессов. Настоящее руководство будет полезно при подготовке не только преподавателя, как руководителя ролевой игры, но и студентам.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РОЛЕЙ

Каждый судебный процесс имеет свои особенности, тем не менее, можно выделить общие моменты, присущие каждому из них. Каждый судебный процесс предполагает наличие определенных действующих лиц: судья, прокурор, адвокат, истец, ответчик, свидетели. Разберем подробно функции и задачи, которые ставятся перед каждым из них.

### *Судья.*

Судья исполняет роль руководителя игры, задача которого сводится к умелой организации процесса. Руководитель игры, как правило, ее «запускает», ставит цель, знакомит участников с ее правилами, участвует в распределении ролей. Немаловажной является его роль в создании игровой

атмосферы. Поэтому эту роль лучше оставить за преподавателем, который имеет достаточные знания и опыт для управления всем процессом.

### ***Прокурор и адвокат.***

Лидеры двух противоборствующих лагерей: истца и ответчика, соответственно. Задача этих действующих лиц сводится к регулированию действий свидетелей со стороны истца и ответчика, соответственно. Задавая определенные вопросы свидетелям (в том числе и свидетелям противоборствующей стороны), они должны направить процесс в нужную для них сторону. Прокурор и адвокат должны быть максимально компетентны в рассматриваемом на суде деле. Поэтому на роль прокурора и адвоката подходят студенты, имеющие не только определенные лидерские качества, но и достаточно обширные знания.

### ***Истец и ответчик.***

Играют главенствующую роль на начальном этапе игры. Задача: набрать себе команду из оставшихся студентов (это будут свидетели истца и ответчика, соответственно). Истец должен сформулировать иск к ответчику (тем самым обозначить стратегию развития процесса), ответчик должен продумать стратегию обороны. Поэтому на эту роль подходят наиболее активные студенты, пусть даже не обладающие хорошими знаниями, но с лидерскими задатками, способные создать команду свидетелей, которые будут воплощать в жизнь выбранную стратегию.

### ***Свидетели.***

Каждый из свидетелей предлагает свой поворот событий. Задача: укрепить позицию истца или ответчика, в зависимости от того, к какому лагерю принадлежит сам свидетель. При этом каждый из свидетелей может представлять одну из профессий: один свидетель – физик, другой – химик, третий – биолог и т.д. И каждый из них со своей профессиональной точки зрения пытается обосновать позицию истца/ответчика.

## **ПРИМЕРНЫЙ СЦЕНАРИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ИГРЫ**

После того, как распределены роли, кому-то из студентов дается право зачитать вводные слова, обозначающие начало игры:

«Всем встать, суд идет.... Прошу всех садиться».

Данные слова не несут глубокой смысловой нагрузки, тем не менее, это необходимо для большего погружения участников в атмосферу игры. Игровые события необходимо вычленив из реальности при помощи особой организации пространства игрового взаимодействия, специфического стиля общения. При этом приветствуются и другие элементы игры:

«псевдореальные» документы (например, отсутствие игрока объясняется повесткой из военкомата), обращения к компетентным специалистам для консультации (экспертам) и т.п.

После того, как все встали, судья занял свое место, зачитывается название дела. Например:

«Сегодня слушается дело по иску гражданина Петрова П.П., обвиняющего гражданина Иванова И.И. в хищении у него изотопа свинца».

Гражданин Петров П.П. выступает в качестве истца, а гражданин Иванов И.И. – в качестве ответчика.

Далее предоставляется слово гражданину Петрову П.П., который объясняет суду суть своего иска: что за изотоп был украден, когда, откуда, почему подозревается в этом гражданин Иванов И.И. Уже на этом этапе появляется несколько возможных сценариев дальнейшего развития игры. Например, изотоп может быть радиоактивным, а может и нет, изотоп может быть украден из лаборатории, а может и из дома и т.п.

После выступления гражданина Петрова П.П. слово берет ответчик – гражданин Иванов И.И. У ответчика тоже появляется несколько вариантов. Скажем, ответчик не крал изотоп (скажем, изотоп потерялся среди другого хлама гражданина Петрова П.П.), или Петров П.П. продал изотоп на сторону, а сам пытается свалить все на гражданина Иванова И.И., а может, наоборот, украл и пытается замести следы.

После этого в дело вступают профессионалы – прокурор и адвокат, которые поочередно вызывают свидетелей с обеих сторон для дачи показаний. Задача каждого из них – одержать победу. Для этого важно продумать стратегию опроса свидетелей со своей стороны и попытаться вывести показания свидетелей с противоположной стороны в нужное русло.

Роль свидетелей весьма гибка, у них наибольшая свобода для импровизации. Однако важно помнить, что игра проводится в рамках изучения курса «Концепции современного естествознания», и поэтому основной акцент необходимо сделать на научное содержание игры. Для этого свидетелям лучше выбрать роль представителя одной из наук, входящих в состав естествознания. Например, свидетель-биолог со стороны истца обнаружил ухудшение здоровья ответчика, причиной чего, по его мнению, стало губительное воздействие радиации на живое. На это свидетель-биолог со стороны ответчика может высказать идею о том, что проведенная экспертиза показала, что ответчик просто простудился. «А как же объяснить обильное выпадение волос у ответчика?» – парирует прокурор. «А это некачественный шампунь, которым пользовался ответчик в последнее время» – отвечает адвокат, и вызывает в качестве свидетеля химика со стороны

ответчика, который подтверждает, что шампунь является грубой подделкой и опасен для жизни и т.д.

По сути дела, свидетели, у которых будут более обоснованные аргументы, могут решить исход дела, а значит и игры.

После окончания игры проводится ее обсуждение, выясняется, какая стратегия оказалась наиболее предпочтительной, к каким результатам она привела, что можно было бы сделать по-другому для достижения лучшего результата.

### ***Справочные данные о свойствах свинца***

#### **Свинец Pb**

Атомный номер: 82

Относительная атомная масса: 207,2

#### **Химические свойства:**

Мягкий, ковкий, пластичный тускло-серый металл. Во влажном воздухе покрывается оксидной пленкой, но устойчив к действию кислорода и воды, растворяется в азотной кислоте. Используется в аккумуляторах, в производстве кабелей, красок, стекла, смазок, бензина, средств защиты от радиации и т.д.

#### **Физические свойства**

Температура плавления: 600,65 К

Температура кипения: 2013 К

Плотность: 11350 кг/см<sup>3</sup>

Теплопроводность: 35,3 Вт/(м·К)

Электрическое сопротивление: 20,648 10<sup>-8</sup> Ом·м

Молярный объем: 18,26 см<sup>3</sup>

#### **Ядерные свойства**

Число изотопов: 41

Диапазон изотопных масс: от 184 до 214

#### ***Основные изотопы***

Нуклид	Атомная масса	Распространенность	Период
--------	---------------	--------------------	--------

		в природе, %	полураспада
204Pb	203.9730	1.4	стабилен
205Pb	204.9745	0	$1,51 \cdot 10^7$ лет
206Pb	205.9744	24.1	стабилен
207Pb	206.9758	24.1	стабилен
208Pb	207.9766	52.4	стабилен
210Pb	209.9842	следы	22,3 года
214Pb	213.9998	следы	26,8 ч

**Основная литература:**

А. В. Попов, Б. В. Сёмкин. Ролевые игры как инновационный способ преподавания дисциплины «Концепции современного естествознания» на примере судебного процесса: методическое руководство по проведению семинаров. Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. Барнаул, АлтГТУ, 2009. – 12 с.

## **6. Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение контрольных заданий;
- тестирование по контрольным вопросам.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении необходимой для понимания курса основной и дополнительной литературы, подготовке докладов и сообщений, выполнении практических заданий в письменной форме.

## **7. Образовательные технологии, используемые в преподавании дисциплины.**

При изучении учебной дисциплины «Концепции современного естествознания», получения знаний и формирования компетенций используются следующие образовательные технологии:

- лекция с элементами дискуссии, постановкой проблемы, использованием метода визуализации;

- решение задач;

- дискуссия;

- презентация;

- составление таблиц и схем;

- ролевая игра и др.

Чтение лекций производится с использованием мультимедийной аппаратуры, наглядных пособий, а также раздаточного материала по отдельным темам дисциплины.



## 8. Критерии оценки результатов обучения

Критерии оценки результатов обучения представляет собой дифференциацию оценки знаний студента по балльной рейтинговой системе.

Профессиональный уровень “5” (отлично)	85-100	Задание хорошо структурировано; полное понимание исследуемого вопроса; полный и глубокий анализ конкретного вопроса; критическое использование теории и рекомендуемого материала для чтения; расширение и углубление лекционного материала; аргументированная логика; продуманность, творческий и оригинальный подход к освещению вопроса; иллюстративность массой примеров и данных.
Продвинутый уровень “4” (хорошо)	70-84	Хорошая организация, но ряд несущественных упущений в плане содержания; умение аргументировать и использовать примеры; некоторое расширение и углубление лекционного материала; использование соответствующих концептуальных моделей.
Базовый уровень “3” (удовлетворительно)	60-69	Удовлетворительный уровень, есть ряд существенных упущений; слабые места в стилевом оформлении, структуре и анализе; в основном базируется на лекционном материале; информация представлена четко, но отсутствует оригинальность в ее изложении.
Минимальный уровень “2” (неудовлетворительно)	35-59	Неудовлетворительное выполнение; частичное понимание проблемы; несмотря на наличие ряда весьма удачных мест, работа характеризуется отсутствием тщательного анализа; неадекватность примеров.
Минимальный уровень “1” (неудовлетворительно)	0-34	Отсутствие понимания вопроса, работа не структурирована и не соответствует требованиям; наличие серьезных ошибок и несоответствий; отказ отвечать.

## **9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения программы дисциплины**

### **Текущий контроль успеваемости студентов.**

Текущий контроль успеваемости – это установление уровня знаний, умений, владений студентов по отношению к объему и содержанию разделов (модулей, частей) учебных дисциплин, представленных и утвержденных в учебных планах и учебных программах.

Текущий контроль успеваемости осуществляется через комплекс испытаний студентов в виде устных и письменных опросов, коллоквиумов, контрольных работ, проверки домашних заданий, защиты отчетов, компьютерного и бланочного тестирования. Возможны и другие виды контроля по усмотрению кафедры, обеспечивающей учебный процесс по данной дисциплине, в том числе, контроль посещаемости занятий.

В систему текущего контроля рекомендуется вводить необязательные мероприятия, позволяющие повысить семестровый рейтинг, например, участие в олимпиадах, научное исследование, участие в научных конференциях с докладом по теме изучаемого предмета и т.д. с назначением определенных баллов, прибавляемых к семестровому рейтингу по дисциплине. При этом рейтинг не должен превышать 100 баллов.

Для текущего контроля успеваемости на кафедрах, осуществляющих учебный процесс, создаются и периодически актуализируются банки тестов, заданий, программы компьютерных проверок и т.п. материалы.

Виды и сроки проведения мероприятий текущего контроля устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.

### **Промежуточная аттестация.**

Промежуточная аттестация студентов – это установление уровня знаний, умений, владений обучаемых, как показателя уровня освоения требуемых компетенций, по отношению к объему и содержанию учебной дисциплины.

Оценка промежуточной аттестации студента по дисциплине формируется на основании семестрового рейтинга текущего контроля и рейтинга экзаменационного испытания. Экзаменационное испытание проводится в сроки, устанавливаемые в соответствии с утвержденными учебными планами, календарными учебными графиками и приказами.

Преподаватель имеет право принять у студента экзамен только при наличии первичных документов по учету результатов промежуточной аттестации. Первичными документами являются экзаменационные ведомости, индивидуальные разрешения на сдачу экзамена. Все первичные документы должны передаваться в деканат преподавателем лично не позднее следующего дня после проведения испытания промежуточной аттестации.

По результатам промежуточной аттестации студенту, кроме итогового рейтинга по 100-балльной шкале, выставляется итоговая отметка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При аттестации на «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» студент считается получившим положительную оценку и прошедшим промежуточную аттестацию. Положительные оценки и соответствующие рейтинги заносятся в первичные документы и зачетные книжки студентов. Записи в зачетных книжках студентов должны осуществляться только после оформления первичных документов.

Оценки «неудовлетворительно» проставляются только в первичные документы.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по дисциплине или непрохождение промежуточной аттестации в установленные сроки признаются академической задолженностью. Студенты обязаны ликвидировать академическую задолженность.

Виды и сроки проведения мероприятий промежуточной аттестации устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.

## 10. Комплект оценочных средств по дисциплине

### 1) Тестовые задания:

1. Путем обмена фотонами осуществляется взаимодействие.
  - 1) гравитационное
  - 2) слабое
  - 3) сильное
  - 4) электромагнитное
  
2. Укажите положение, которое отражает суть принципа соответствия в научном познании.
  - 1) Новые теории только тогда соответствуют объективной реальности, когда полностью отрицают старые, как менее точные.
  - 2) Объективным закономерностям природы соответствуют только точные динамические теории.
  - 3) Специальная теория относительности не отвергает механику Ньютона, а переходит в нее, когда отношение скорости тела к скорости света становится пренебрежимо малым.
  - 4) Противоположные по характеру методы познания - дедукция и индукция, связаны друг с другом по принципу соответствия.
  
3. Найдите утверждение, несправедливое ни в одной из научных картин мира
  - 1) Существуют качественно различающиеся формы движения материи.
  - 2) Любое движение сводится к перемещению тел и частиц.
  - 3) Зная причину, можно точно и однозначно рассчитать её следствия.
  - 4) Движущее тело действует на движимое, а встречного противодействия нет.
  
4. Объектами изучения естественных наук являются...
  - 1) сущности и понятия, непознаваемые разумом
  - 2) сферы духовной и творческой деятельности человека
  - 3) философские аспекты бытия
  - 4) природа, окружающей мир, явления и закономерности в нем
  
5. В основе атомно-молекулярного учения лежит принцип ..
  - 1) периодичности
  - 2) дискретности
  - 3) Паули
  - 4) континуальности
  
6. Взрыв горючей смеси и движение поршня в цилиндрах двигателей внутреннего сгорания представляет собой совокупность следующих форм движения...
  - 1) механическая, физическая, химическая

- 2) биологическая, механическая, химическая
- 3) физическая, химическая, биологическая
- 4) механическая, биологическая, физическая

7. Биологическое развитие и научно-технический прогресс имеют много общих черт вследствие того, что оба процесса подчиняются ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

- 1) эволюционным закономерностям
- 2) божественным предопределениям
- 3) закономерностям самоорганизации
- 4) канонам учения о биополях

8. Если система переходит от менее упорядоченного состояния к более упорядоченному, то её энтропия...

- 1) возрастает
- 2) уменьшается
- 3) остаётся постоянной
- 4) превращается в энергию

9. Поведение идеального газа описывается теорией ...

- 1) молекулярно-кинетической
- 2) тяготения
- 3) поля
- 4) электромагнетизма

10. Волновые свойства электрона обнаружены в явлении ....

- 1) дифракции
- 2) поглощения
- 3) дисперсии
- 4) интеграции

11. Человек как биологический вид относится к Царству ...

- 1) животных
- 2) растений
- 3) бактерий
- 4) протоантропов

12. Выберите наземную природную экосистему с наименьшим биологическим разнообразием

- 1) Тайга
- 2) Тундра
- 3) Широколиственный лес
- 4) Лесостепь

13. Выход из экологического кризиса возможен при условии ...

- 1) разумного отношения человека к человеку
- 2) соизмеримых темпов эксплуатации природных ресурсов и их самовосстановления
- 3) полного ограничения использования природных ресурсов
- 4) передачи всех природных ресурсов в частную собственность

14. Круговорот веществ в биосфере обеспечивает ...

- 1) загрязнение воды
- 2) многократное использование химических элементов организмами
- 3) накопление в атмосфере инертных газов
- 4) обеднение почвы

15. Согласно правилу Вант-Гоффа, повышение температуры реакционной смеси на 10 К ...

- 1) приводит к увеличению скорости химической реакции в 2 - 4 раза
- 2) не влияет на скорость химической реакции
- 3) приводит к увеличению скорости химической реакции в 8-10 раз
- 4) приводит к уменьшению скорости химической реакции в 2 - 4 раза

16. Укажите природную совокупность, которая обладает экосистемными свойствами

- 1) стог сена
- 2) букет цветов
- 3) луг у реки
- 4) стая птиц

17. В следующем описании: «натрий находится в I группе периодической системы, порядковый номер 11, атомная масса 22,98», натрий выступает как ...

- 1) химический элемент
- 2) химическое соединение
- 3) простое вещество
- 4) молекула

18. Укажите одну из особенностей атома углерода, которая, наряду с другими, сыграла важную роль в ходе предбиологической эволюции.

- 1) Атом углерода преобладал среди всех других элементов в условиях ранней Земли.
- 2) В отличие от других элементов периодической системы, атом углерода образует практически неразрываемые при любых условиях связи с другими атомами и друг с другом.
- 3) Атом углерода способен образовывать разнообразные по форме структуры с множеством функциональных групп, обеспечивающих химическую активность.

- 4) Атом углерода способен образовывать особый тип химической связи, который не свойственен ни для одного другого элемента периодической системы.
19. Основной тип ядерных реакций в недрах звёзд - это ...
- 1) синтез ядер углерода из ядер телам
  - 2) деление ядер, более тяжёлых, чем ядра железа
  - 3) альфа-распад неустойчивых изотопов водорода и гелия
  - 4) синтез ядер гелия из ядер водорода
20. Отношением: «частица - частица-переносчик взаимодействия, в котором первая частица участвует», связаны ....
- 1) нейтрон и нейтрино
  - 2) гравитон и фотон
  - 3) электрон и глюон
  - 4) электрон и фотон
21. Удвоение цепочек ДНК (матричная саморепликация) происходит...
- 1) за счёт взаимного притяжения цепей
  - 2) в соответствии с принципом комплементарности
  - 3) за счёт гидрофобности цепей
  - 4) вследствие гидрофильности цепей
22. Млечный Путь – это \_\_\_\_\_ галактика.
- 1) гигантская эллиптическая
  - 2) гигантская, пересеченная спиралью
  - 3) неправильной формы
  - 4) гигантская, спиральная
23. Космология, как наука о единой Вселенной, возникла в результате синтеза...
- 1) астрологии и мифологии
  - 2) физики и астрономии
  - 3) астрономии и химии
  - 4) биологии и химии
24. Идея, согласно которой жизнь на Земле возникла, когда сложилась совокупность условий, способствующих абиогенному образованию органических веществ из неорганических, лежит в основе гипотезы ...
- 1) постоянного самозарождения жизни
  - 2) стационарного состояния
  - 3) панспермии
  - 4) биохимической эволюции

25. Элементарный фактор эволюции, который проявляется в периодических изменениях количества особей в популяции под воздействием внешних условий, - это ...

- 1) мутационный процесс
- 2) популяционные волны
- 3) естественный отбор
- 4) изоляция

26. Структурный элемент ядра клетки, содержащий ДНК и прикрепленный к ней белок, в котором заключена наследственная информация, называется ...

- 1) лизосома
- 2) аллель
- 3) хромосома
- 4) ядрышко

27. Общая теория относительности и классическая механика имеют некоторые соответствия, в частности, их предсказания совпадают

- 1) в сильных гравитационных полях
- 2) при скоростях, неизмеримо больших скорости света
- 3) в слабых гравитационных полях
- 4) при скоростях, соизмеримых со скоростью света

28. Максимальная скорость передачи взаимодействия в природе равна ...

- 1) скорости электронов, испускаемых вспышками на Солнце
- 2) скорости упругих волн в тяжёлых металлах
- 3) бесконечности
- 4) скорости света в вакууме

29. В механической картине мира принято, что ...

- 1) в инерциальных системах отсчёта, движущихся с большими скоростями, темп времени замедляется
- 2) пространственные размеры тел в покоящихся и движущихся системах отсчёта остаются одинаковыми
- 3) линейный размер тел, движущихся с большими скоростями, уменьшается
- 4) с возрастанием скорости движения тела его масса увеличивается

30. Неизменность свойств объекта по отношению к выполняемым над ним преобразованиям - это ...

- 1) ассимиляция
- 2) симметрия
- 3) хиральность
- 4) асимметрия

31. К итогам неолитической революции (8-10 тысячелетие до н.э.) относится:



- 1) освоение космоса
- 2) переход к ноосфере
- 3) зарождение техногенной цивилизации
- 4) переход от собирательства и охоты к растениеводству и животноводству

32. Изменение природной среды под влиянием деятельности человека, отражающееся на функционировании экосистемы, связано с фактором...

- 1) антропогенным
- 2) абиотическим
- 3) биологическим
- 4) ограничивающим

33. Изотропность пространства, т.е. симметрия по отношению к поворотам, соответствует закону сохранения:

- 1) электрического заряда
- 2) момента импульса
- 3) энергии
- 4) инерции

34. Выберите верное, согласно общей теории относительности, утверждение о ходе времени.

- 1) Все часы в поле сил тяготения замедляют свой ход.
- 2) В мощных гравитационных полях время обращает свой ход.
- 3) Все часы в поле сил тяготения ускоряют свой ход.
- 4) Ход времени зависит лишь от скорости движения системы отсчета и не зависит от тяготеющих масс

35. В настоящее время представления о взаимодействии основаны на ...

- 1) полевым механизме передачи взаимодействия
- 2) идее мгновенной передачи взаимодействия через пустоту
- 3) квантово-полевым механизме передачи взаимодействия
- 4) концепции дальнего действия

36. Непрерывное поле, как форма материи, возникает в \_\_\_\_\_ картине мира.

- 1) электромагнитной
- 2) механической
- 3) неклассической
- 4) современной

37. Эксперимент как элемент эмпирического уровня научного познания представляет собой...

- 1) мыслительную оценку значимости наблюдаемых фактов
- 2) объяснение и обобщение ранее известных фактов

- 3) построение математической модели
- 4) наблюдение и измерение в заранее заданных условиях

38. Видимая область Вселенной, доступная современным астрономическим методам исследования, называется...

- 1) звёздная система
- 2) галактика
- 3) Млечный Путь
- 4) Метагалактика

39. Горение органического топлива является примером реакции...

- 1) термического разложения
- 2) эндотермической
- 3) расщепления
- 4) экзотермической

40. Не прибегая к вычислениям, укажите вещество с наименьшим значением относительной молекулярной массы.

- 1) SO<sub>2</sub>
- 2) SO<sub>3</sub>
- 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

41. Целостная одноклеточная или многоклеточная живая система, способная к самостоятельному существованию, образует \_\_\_\_\_ уровень организации живой материи.

- 1) организменный
- 2) популяционно-видовой
- 3) биосферный
- 4) биогеоценотический

42. Укажите природную совокупность, которая не обладает экосистемными свойствами:

- 1) Лесное озеро.
- 2) Луг у реки.
- 3) Цветы в букете.
- 4) Лиственный лес.

43. Можно рассчитать (предсказать) траекторию

- 1) перемещения артиллерийского снаряда от пушки к цели
- 2) движения кварков в нуклоне
- 3) перемещения виртуальных частиц, рождающихся в вакууме
- 4) дифракционного огибания светом препятствия

44. В процессе кристаллизации воды ее энтропия

- 1) сначала увеличивается, а затем уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) уменьшается

45. Согласно формуле М. Планка, энергия каждого кванта прямо пропорциональна \_\_\_\_\_ волны.

- 1) скорости
- 2) частоте
- 3) периоду
- 4) длине

46. Согласно концепции генобиоза, важная роль в процессе возникновения жизни отводится макромолекулам со свойством ...

- 1) роста
- 2) гомеостаза
- 3) самовоспроизведения
- 4) раздражимости

47. Обнаружение реликтового излучения в 1965 году является наблюдательным подтверждением того, что Вселенная на ранней стадии расширения была...

- 1) плотной и холодной
- 2) однородной и неплотной
- 3) плотной и горячей
- 4) неоднородной и холодной

48. Форма естественного отбора, которая ведет к сохранению средних значений признака, обеспечивающих приспособление особей к условиям внешней среды за счет гибели представителей с крайними значениями признака, - это ...

- 1) дизруптивный отбор
- 2) дестабилизирующий отбор
- 3) движущий отбор
- 4) стабилизирующий отбор

49. Самопроизвольный распад атомов урана – это пример ...

- 1) искусственной радиоактивности
- 2) естественной радиоактивности
- 3) радиоизлучения
- 4) радиовещания

50. Функцией нуклеиновых кислот в клетке является:

- 1) хранение генетической информации
- 2) поддержание способности к развитию

- 3) поддержание гомеостаза
- 4) поддержание обмена веществ

51. Наиболее крупное событие на пути овладения человеком окружающей среды, которое привело к неолитической революции (10 тыс. лет назад), - это

...

- 1) приручение животных и окультуривание растений
- 2) изобретение пороха
- 3) возникновение техногенной цивилизации
- 4) овладение огнем

52. В механической картине Ньютона....

- 1) пространство абсолютно, а время относительно
- 2) пространство и время абсолютны
- 3) пространство и время относительны
- 4) пространство относительно, а время абсолютно

53. В процессе плавления кристаллов при постоянной температуре энтропия системы...

- 1) падает до нуля при полном расплавлении
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается
- 4) остаётся постоянной

54. Человек является одновременно и биологическим объектом, и социальным. В одних ситуациях в его поведении доминируют биологические проявления, в других - социальные. Это является иллюстрацией принципа...

- 1) наблюдаемости
- 2) дополнительности
- 3) соответствия
- 4) неопределенности

55. При взаимодействии двух и более волн одинаковой частоты, распространяющихся в различных направлениях, происходит явление

- 1) фотоэффекта
- 2) дифракции
- 3) интерференции
- 4) деструкции

56. Важнейшая задача естественно-научного познания заключается в

- 1) наращивании уровня технического развития для овладения природной средой
- 2) объяснении явлений, процессов и свойств объектов природы
- 3) организации общественного сознания, приведении сознания людей к некоему общему стандарту

- 4) изучении процессов управления в живых, социальных системах и в технике с единой точки зрения

57. Экспериментальной основой общей теории относительности (ОТО) служит факт...

- 1) равенства абсолютных значений электрических зарядов электрона и протона
- 2) равенства инертной массы, входящей во второй закон Ньютона, и гравитационной массы, входящей в закон всемирного тяготения, для любого тела в природе
- 3) независимости скорости света в вакууме от движения источника света
- 4) независимости скорости света в вакууме от движения приёмника света

58. В механической картине мира принято, что ...

- 1) пространство во всех направлениях обладает одинаковыми свойствами
- 2) пространство однородное, искривлённое, неевклидово
- 3) пространство неоднородно
- 4) свойства пространства разные в зависимости от направления

59. В специальной теории относительности ....

- 1) время одномерное, пространство трехмерное и существуют независимо друг от друга
- 2) пространство одномерное, время трехмерное
- 3) пространство и время образуют единый четырехмерный континуум
- 4) пространство и время не связаны, пространство имеет три измерения, а время - одно.

60. Синергетика изучает ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

- 1) только равновесные системы
- 2) как природные, так и социальные системы
- 3) только изолированные системы
- 4) сложные нелинейные системы

61. Возникновение жизни на Земле является одной из основных проблем естествознания. Согласно гипотезе панспермии, ...

- 1) жизнь возникла в результате процесса биохимической эволюции
- 2) земная жизнь имеет космическое происхождение
- 3) жизнь есть результат божественного творения
- 4) проблемы зарождения жизни вообще не существует

62. С точки зрения современной науки, среда, разделяющая частицы вещества и неотделимая от вещества, называется ...

- 1) пустотой
- 2) эфиром

- 3) физическим вакуумом
- 4) мировым эфиром

63. Разновидности атомов одного химического элемента, имеющие одинаковый заряд ядра, но разные массовые числа, называются

- 1) молекулами
- 2) элементарными частицами
- 3) изотопами
- 4) протонами

64. Одним из видов радиоактивного распада является альфа-распад, которому более подвержены ...

- 1) ядра тяжелых элементов
- 2) ядра легких элементов
- 3) только искусственно полученные ядра
- 4) любые ядра, но только в неземных условиях

65. Газ, являющийся ядовитым для живых организмов в тропосфере, однако защищающий живое от ультрафиолетового излучения в стратосфере, - это ...

- 1) углекислый газ
- 2) метан
- 3) озон
- 4) фреон

66. При изучении процесса антропогенеза используются методы палеонтологии. Палеонтология - это наука о (-об) ...

- 1) вымерших растений и животных, сохранившихся в виде ископаемых остатков
- 2) жизнедеятельности организмов и процессах, протекающих в организме
- 3) минералах, их составе и свойствах, условиях образования
- 4) истории общества по материальным остаткам жизни и деятельности людей

67. Свойства тела сохранять состояние покоя или равномерного прямолинейного движения при отсутствии воздействия со стороны других тел называется ...

- 1) энергией
- 2) инерцией
- 3) импульсом
- 4) массой

68. Результатом интеграции внутри естествознания стало появление следующих научных направлений:

- 1) нанотехнологии, космогонии, теории упругости
- 2) геологии, экономики, информации

- 3) теории колебаний, экономфизики, информатики
- 4) биофизики, астрофизики, биохимии

69. Укажите положение, не свойственное ни современной научной картине мира, ни электромагнитной

- 1) Случайность и неопределенность - фундаментальные и неустранимые элементы мироздания.
- 2) Взаимодействия материальных тел описываются в рамках концепции близкодействия.
- 3) Единственная форма материи - вещество, имеющее дискретное строение.
- 4) Физическое поле непрерывно в пространстве и не может рассматриваться как совокупность дискретных частиц.

70. Понятие кванта света использовалось для объяснения законов ....

- 1) конверсии
- 2) дифракции
- 3) дисперсии
- 4) фотоэффекта

71. Примерами самоорганизации природных систем являются:

Укажите не менее двух вариантов ответа

- 1) любые химические реакции
- 2) реакции ядерного распада
- 3) эволюция Вселенной
- 4) развитие живого организма

72. В процессе растворения энтропия системы «растворитель + растворяемое вещество» при постоянной температуре...

- 1) сначала уменьшается, а затем увеличивается
- 2) не изменяется
- 3) возрастает
- 4) уменьшается

73. В механической картине мира предполагается, что характеризующие состояние тел физические величины изменяются...

- 1) путём неуправляемых скачков (дискретных переходов)
- 2) только в соответствии с законами механики Ньютона
- 3) абсолютно случайно
- 4) в направлении состояния с наименьшей энтропией

74. В механической картине мира материя представлена ...

- 1) в виде частиц, характеризующихся массой и зарядом, и в виде электромагнитного поля
- 2) частицами (корпускулами), полем и физическим вакуумом

- 3) разнообразными видами, у которых корпускулярные и полевые свойства слиты воедино
- 4) только в виде частиц, характеризующихся массой

75. Выберите верное суждение о наблюдении, как методе познания.

- 1) Наблюдение - исходный метод эмпирического познания, позволяющий получить некоторую первичную информацию об объектах.
- 2) Наблюдение позволяет устранить побочные факторы, затрудняющие процесс исследования.
- 3) Наблюдение - это воздействие на предмет в специально подобранных условиях.
- 4) В процессе наблюдения объект может быть поставлен в искусственные, часто экстремальные условия: при этом удаётся обнаружить новые свойства объектов.

76. В макромире доминируют взаимодействия...

- 1) электромагнитное, гравитационное
- 2) сильное ядерное, слабое
- 3) сильное, электромагнитное
- 4) слабое, гравитационное

77. Организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических за счет энергии Солнца или энергии неорганических соединений, называются ...

- 1) сапрофитами
- 2) автотрофами
- 3) гетеротрофами
- 4) паразитами

78. Основные биологические макромолекулы это ...

- 1) белки и нуклеиновые кислоты
- 2) аминокислоты и нуклеотиды
- 3) вода и минеральные соли
- 4) аллели и гены

79. Симметрия по отношению к повороту координатных осей, означающая, что в повернутой установке, аппаратуре лаборатории и т.д. все процессы протекают точно так же, как и до поворота, характеризует \_\_\_\_\_ пространства.

- 1) изотропность
- 2) анизотропность
- 3) неоднородность
- 4) бесконечность

80. Согласно Ньютону, абсолютное пространство - это ...

- 1) форма существования движущейся материи



- 2) независимо существующееместилище материальных тел
- 3) расстояние между физическими телами
- 4) протяженность, заданная своей формой

81. Выберите верное, согласно общей теории относительности, утверждение о ходе времени.

- 1) Все часы в поле сил тяготения ускоряют свой ход.
- 2) Все часы в поле сил тяготения замедляют свой ход.
- 3) В мощных гравитационных полях время обращает свой ход.
- 4) Ход времени зависит лишь от скорости движения системы отсчета и не зависит от тяготеющих масс.

82. Социально-экономическая концепция устойчивого развития человечества фактически означает...

- 1) полный отказ от использования невозобновимых природных ресурсов за счёт резкого снижения темпов экономического роста
- 2) постепенный отказ от техногенной цивилизации и возврат к натуральному способу ведения хозяйства и натуральным продуктам
- 3) замену биосферы техносферой, работающей на основе возобновимой солнечной энергии
- 4) компромисс между стремлением человечества к максимальному удовлетворению своих потребностей и необходимостью сохранения биосферы

83. Фактором, объединяющим все уровни организации живого в биосферу как единое целое, является ...

- 1) интенсивное ультрафиолетовое излучение
- 2) воздействие человека на происходящие в биосфере процессы
- 3) увеличение биомассы в течение геологического периода
- 4) биотический обмен веществ

84. В механической картине мира представления о взаимодействии основывались на ...

- 1) концепции дальнего действия
- 2) полевого механизме
- 3) концепции ближнего действия
- 4) квантово-полевого механизме

85. В теоретическом исследовании...

- 1) законы, управляющие природными процессами, изучаются по их проявлению в непосредственно наблюдаемых эффектах
- 2) применяются метод абстрагирования и мысленный эксперимент с идеализированными объектами
- 3) в качестве основных методов применяются реальный эксперимент и реальное наблюдение

- 4) возможно фиксирование только внешних общих признаков объектов и явлений, а их существенные внутренние признаки можно только угадать

86. Биологические макромолекулы, такие как нуклеиновые кислоты, белки и углеводы, образуют \_\_\_\_\_ уровень организации живой материи.

- 1) молекулярный
- 2) органный
- 3) клеточный
- 4) тканевый

87. В любой клетке человека (кроме половой) содержится \_\_\_\_\_ хромосом(-ы).

- 1) 44
- 2) 46
- 3) 48
- 4) 52

88. «Всякое истинно глубокое явление природы не может быть определено однозначно с помощью естественного языка и требует для своего определения, по крайней мере, два взаимоисключающих дополнительных понятия». Так В. Гейзенберг пояснял философский смысл принципа ...

- 1) наблюдаемости
- 2) дополнительности
- 3) инвариантности скорости света
- 4) соответствия

89. В знаменитом высказывании Гераклита: «в одну реку нельзя войти дважды», заложена идея...

- 1) обратимости природных процессов
- 2) безостановочной изменчивости вещей
- 3) скоротечности человеческой жизни
- 4) бесконечности течения времени

90. Планету Земля можно рассматривать как материальную точку при

- 1) изучении законов движения Луны вокруг Земли
- 2) изучении законов движения планет Солнечной системы вокруг Солнца
- 3) расчете траекторий движения искусственных спутников и космических ракет на околоземных орбитах
- 4) падении космических тел на поверхность Земли

91. Экспериментальным подтверждением выводов общей теории относительности в период наблюдений за Солнцем во время затмения стало

...

- 1) отклонение световых лучей звезды в поле тяготения Солнца

- 2) обнаружение черных дыр
- 3) обнаружение вспышки сверхновой звезды
- 4) открытие реликтового излучения

92. Взаимоотношения между организмами, через которые в экосистеме происходит трансформация вещества и энергии называются ...

- 1) симбиотической связью
- 2) экологическим равновесием
- 3) геохимическим циклом
- 4) трофической цепью

93. В классической механике состояние системы задается ...

- 1) температурой, давлением и объемом системы
- 2) распределением зарядов и физических полей в системе
- 3) волновой функцией системы
- 4) координатами и скоростями составляющих ее материальных точек

94. В специальной теории относительности отвергается утверждение о том, что ....

- 1) пространство и время имеют относительный характер
- 2) скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчёта
- 3) все законы природы одинаковы во всех инерциальных системах отсчёта
- 4) пространство и время имеют абсолютный характер во всех инерциальных системах отсчета

95. Согласно представлениям Демокрита и других атомистов,...

- 1) пространство и время существуют, пока существует материя
- 2) существует пустота, в которой движутся, соединяются и распадаются атомы
- 3) атомы равномерно заполняют все пространство, не оставляя место пустоте
- 4) пространство - это неразрывная протяженность вещества и тонкой субстанции - эфира

96. Ядра  ${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^2_1\text{H}$ ,  ${}^3_1\text{H}$  являются:

- 1) изотермами
- 2) ионами
- 3) изотопами
- 4) изомерами

97. Точный долгосрочный прогноз погоды невозможен, поскольку...

- 1) погоду определяют непредсказуемые вспышки на Солнце

- 2) человек своей деятельностью нарушил устойчивость атмосферы
- 3) атмосфера - система с хаотической динамикой, и даже небольшие ошибки в определении метеоданных быстро нарастают
- 4) для этого пока не хватает мощности компьютеров в метеоцентрах

98. Согласно \_\_\_\_\_ во всякой изолированной системе при уменьшении энергии энтропия системы проявляет тенденцию возрастанию.

- 1) первому закону термодинамики
- 2) второму закону термодинамики
- 3) третьему закону термодинамики
- 4) закону сохранения импульса

99. Стартовым явлением в эволюции Вселенной современное естествознание считает...

- 1) появление первой звезды
- 2) Большой Взрыв
- 3) образование планеты Земля
- 4) возникновение атомов водорода и гелия

100. Биогенная миграция атомов характеризуется следующими особенностями:

- 1) в ходе миграции меняется атомная масса элементов
- 2) миграция атомов осуществляется в ходе обмена веществ в организмах, в процессе их роста и развития
- 3) в миграции участвуют более тяжелые изотопы химических элементов
- 4) в ходе миграции одни химические элементы превращаются в другие

101. Наибольшим биологическим разнообразием характеризуется экосистема ...

- 1) тайги
- 2) степи
- 3) широколиственных лесов умеренного пояса
- 4) влажных тропических лесов

102. Главным химическим элементом, образующим основу органических веществ, является...

- 1) водород
- 2) фосфор
- 3) кремний
- 4) углерод

103. Естественным термоядерным реактором можно считать.

- 1) звезду
- 2) водородную бомбу
- 3) ядро Луны

- 4) атомную электростанцию
104. Тело, размерами и формой которого можно пренебречь по сравнению с рассматриваемым расстоянием, называется ...
- 1) абстрактной точкой
  - 2) физической точкой
  - 3) материальной точкой
  - 4) материальным объектом
105. Участок земной поверхности с однотипными условиями среды, занятый определённым биоценозом, - это...
- 1) биотоп
  - 2) пустыня
  - 3) биота
  - 4) лесостепь
106. Живая природа в целом является объектом познания
- 1) биохимии
  - 2) астрономии
  - 3) физики
  - 4) биологии
107. Оптические явления связаны с проявлением \_\_\_\_\_ взаимодействия.
- 1) электромагнитного
  - 2) сильного
  - 3) слабого
  - 4) гравитационного
108. Биосфера - это...
- 1) сообщество растений и животных, обитающих в нижних слоях атмосферы
  - 2) способ представления биологических законов в сферической системе координат
  - 3) область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы
  - 4) часть поверхности Земли, закрытая озоновым слоем, защищающим жизнь от воздействия жёсткого ультрафиолета
109. Во всех инерциальных системах отсчета неизменным остается пространственно-временной ...
- 1) интервал
  - 2) промежуток
  - 3) отрезок
  - 4) виток

110. Двойственность свойств микрочастиц называется...

- 1) дуализмом
- 2) аннигиляцией
- 3) комплементарностью
- 4) дубликацией

111. Способностью кодировать определенный белок обладает...

- 1) генофонд
- 2) генотип
- 3) геном
- 4) ген

## **2) Вопросы для подготовки к зачету**

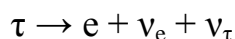
1. Естественнонаучная и гуманитарная культуры как отражение двух типов мышления.
2. Научный метод и его роль в познании мира. Признаки науки, научное знание. Структура научного знания. Гипотеза, концепция, теория.
3. Фундаментальные взаимодействия в природе. Гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое взаимодействия и их характеристики.
4. Принципы симметрии и законы сохранения
5. Эволюция представлений о пространстве и времени.
6. Специальная и общая теория относительности.
7. Системный подход в современном естествознании. Система и ее свойства. Структурные уровни организации материи. Мегауровень, макроуровень и микроуровень.
8. Понятие и свойства физического вакуума. Принцип неопределенности.
9. Классификация элементарных частиц. Фундаментальные фермионы и бозоны. Принцип Паули. Гипотеза кварков.
10. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Принцип дополнительности.
11. Атом. Модели атома, достоинства и недостатки.
12. Квантовые числа. Уравнение Шредингера. Главное квантовое число, орбитальное квантовое число, магнитное квантовое число. Спин. Правила заполнения электронных оболочек электронами.
13. Структура ядра. Энергия связи. Радиоактивность. Деление ядер. Термоядерный синтез.
14. Химические связи и образование молекул. Химические реакции. Термодинамика и кинетика синтеза вещества. Состав и структура веществ.

15. Динамические и статистические закономерности в природе.
16. Синергетика – наука о самоорганизации материи.
17. Концепция Большого взрыва. Этапы эволюции материи.
18. Космология. Космологические модели А.Фридмана.
19. Солнечная система. Концепции образования Солнечной системы. Природа и состав Солнца. Внутренние и внешние планеты Солнечной системы. Земля. Спутники планет. Астероиды.
20. Строение Земли. Кора Земли и планетарный рельеф. Мантия. Ядро. Концепции образования основных оболочек Земли. Теория тектоники плит А. Вегенера.
21. Основные концепции возникновения жизни. Живое вещество: критерии жизни и уровни организации.
22. Развитие жизни на Земле. Образование животной и растительной клеток. Прокариоты и эукариоты. Эволюция одноклеточных организмов. Эволюция многоклеточных организмов.
23. Антропогенез. Архантропы, палеоантропы, неантропы.
24. Химический состав живых организмов. Липиды (жиры), углеводы, белки. Их состав, структура, свойства, функции. Неорганические вещества.
25. Жизненный цикл клетки. Митоз и мейоз. Генетика пола. Интеграция и дифференциация клеток в многоклеточном организме. Неклеточные формы жизни.
26. Нуклеиновые кислоты. Состав, структура, функции.
27. Основные концепции генетики. Генетическая информация. Гены. Хромосомы. Уровни генетической информации. Геном. Генетический код. Свойства генетического кода. Репликация ДНК.
28. Закономерности наследования признаков. Законы Г. Менделя. Закономерности изменчивости. Основы дарвинизма. Хромосомная теория наследственности.
29. Взаимодействие человека и Природы. Преобразование природы человеком.
30. Экология. Экосистемы, биосфера и ее элементы. Популяции. Сообщества. Закономерности функционирования экосистем. Пределы устойчивости биосферы. Энергетический и биологический кризис.

### **3. Задачи к зачету**

1. Что мы увидим на экране, если после первой призмы на пути лучей света поставить вторую призму, повернутую на  $180^\circ$  в плоскости, перпендикулярной призме?

2. Фирма занимается перевозкой бензина в цистернах. Если предположить, что цены на бензин везде одинаковы, то куда выгоднее перевозить бензин с севера на юг или с юга на север? Обоснуйте свой ответ.
3. У вертолетов типа «Ми» кроме несущего винта имеется дополнительный небольшой винт на хвосте. Какого его назначение?
4. Космический корабль летит со скоростью 8 км/с. Может ли скорость мухи, летающей в кабине космического корабля, быть больше скорости самого корабля? Если да, то подробно описать этот случай.
5. Некто обнаружил между Венерой и Меркурием новую планету с периодом обращения 3 года. Достоверна ли эта информация? Ответ обосновать.
6. Почему лед без примесей прозрачный, а снег – белый?
7. Расстояние до Луны в 60 раз больше радиуса Земли. Через какое время вернется на Землю луч света, посланный с Земли на Луну и отраженный от нее?
8. Среднее расстояние от Земли до Солнца – 150 000 000 км. Какого среднее расстояние от Марса до Солнца, если период обращения этой планеты вокруг Солнца – 2 года?
9. Почему мобильный телефон назвали сотовым?
10. Голубоглазый мужчина, родители которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, у отца которой глаза были голубые, а у матери – карие. От этого брака родился один ребенок, глаза которого оказались карие. Каковы генотипы всех упомянутых здесь лиц?
11. «Мировой рекорд» по прыжкам в высоту среди хищников по праву может принадлежать пуме. На какую высоту прыгает пума, если животное отталкивается от земли вверх со скоростью 9 м/с?
12. Какого название и природа нижеприведенной реакции
 
$$e^- + e^+ \rightarrow \gamma + \gamma$$
13. Каким образом «сбить» высокую температуру у новорожденного ребенка, при этом, не навредив ему? (Любые лекарства противопоказаны новорожденным).
14. В закрытой комнате оставили открытый работающий холодильник. Повысится или понизится температура в комнате? Ответ обосновать.
15. Дайте интерпретацию реакции распада:



Какие коррективы необходимо ввести в запись? Почему?



## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Концепции современного естествознания» включает в себя следующие средства:

- мультимедийный проектор;
- средства аудиовоспроизведения;
- книжный фонд библиотеки;
- компьютерный класс.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

В качестве учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины используется авторское учебное пособие по дисциплине «Концепции современного естествознания» (Попов А.В. Концепции современного естествознания. Часть I. Изд-во АлтГТУ, 2010. – 150 с. и Попов А.В. Концепции современного естествознания. Часть II. Изд-во АлтГТУ, 2010. – 147 с.), презентационные материалы для чтения лекций, методические указания для всех видов работ.

Кроме того, для изучения дисциплины следует использовать основную литературу, дополнительную литературу, Интернет-ресурсы:

а) основная литература:

1. Горелов А.А. Концепции современного естествознания – М: Высшее образование, 2010, - 335 с.

2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания М.: АКАДЕМIA, 2009.– 608 с.

3. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания М.: Фонд Мир: Академический Проект, 2005.– 639 с.

4. Лавриненко В.Н., Ратников В.П. Концепции современного естествознания. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009.- 319 с.

5. Канке В.А. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов - 2-е изд., испр. - («Учебник XXI века»). - М.: Логос, 2007.- 368 с.

6. Концепции современного естествознания: Под ред. С.И. Самыгина. Рос-тов н/Д: Феникс, 2009.– 413 с.

7. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания М.: Альфа-М: Инфра-М, 2007.– 622 с.

10. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания: Учебное пособие. («Disciplinae»). – М: Юристъ, 2009, - 303 с.

11. Хорошавина С.Г. Концепции современного естествознания Ростов н/Д: Феникс, 2008.– 480 с.

б) дополнительная литература:

1. Базаров И. П. Термодинамика. М.: Высшая школа. - 1983. 344с.

2. Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. М.: Мир. - 1961. 283с.

3. Вейль Г. Симметрия. М.: Наука. - 1968. 192с.

4. Волькенштейн М.В. Молекулярная биофизика. - М.: Наука. - 1975. 616с.

5. Гарднер М. Этот правый, левый мир. - М.: Мир. - 1967.- 268с.

6. Гиллеспи Р. Геометрия молекул, -М.: Мир. - 1975.- 290с.

7. Горелов А.А. Концепции современного естествознания. - М.: Центр, 1997. - 206 с.

8. Девис П. Случайная Вселенная. М.: Мир, 1985.

9. Дикке Р. Гравитация и Вселенная.-М.:Мир, 1972.

10. Дьюрелл К. Азбука теории относительности.-М.:Мир, 1970.

11. Каплан С.А. Физика звезд. - М.: "Наука", 1970.
12. Карери Д. Порядок и беспорядок в структуре материи. - М.: Мир, 1995 г.
13. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. - М.: Мир. - 1986.
14. Левитан Е.П. Эволюционирующая Вселенная. (книга для учащихся). М.: Просвещение, 1993 г.
15. Левитан Е.П. Физика Вселенной. М.: Наука. 1976.
16. Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С. Введение в синергетику. - М.: Наука .- 1990.- 270с.
17. Мостепаненко Методические и философские проблемы современной физики М: - Наука. - 1979.- 205 с.
18. Мухин Л. Мир астрономии. 1987.
19. Нарликар Дж. Неистовая Вселенная. М.: Мир, 1985.
20. Нарликар Дж. От черных облаков к черным дырам. М.: Энергоатомиздат, 1989.
21. Николис Г. , Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. - М.: Мир, 1979 г.
22. Николсон И. Тяготение, черные дыры и Вселенная. М.: Мир, 1983.
23. Пайтген Х.-О., Рихтер П.Х. Красота фракталов. М.: Мир. - 1993. 176с.
24. Постон Т., Стюарт И. Теория катастроф и ее приложения. - М.: Мир - 1980.- 345с.
25. Розенталь И.Л. Элементарные частицы и структура Вселенной. М., "Наука", 1984.
26. Силк Дж. Большой Взрыв.- М.: Мир, 1982.
27. Томсон Дж. Неустойчивости и катастрофы в науке и технике. - М.: Мир. - 1985.- 255с.
28. Турсунов Акбар. Философия и современная космология. Политиздат, 1977.
29. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. - М.: Мир. - 1977.- т.1. Современная наука о природе. Законы механики. Пространство. Время. Движение.
30. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. - М.: Мир. - 1977.- т.2. Электродинамика.
31. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. - М.: Мир. - 1977.- т.3. Волны. Кванты. Звук.
32. Филиппов Е.М. Вселенная, Земля, жизнь. - Киев: "Наукова думка", 1983. - 238 с.
33. Харгиттаи И., Харгиттаи М. Симметрия глазами химика. - М.: Мир. - 1989.- 492с.
34. Хокинг С. Короткая история времени.- Лондон: Наука, 1989.
35. Шарден П.Т. Феномен человека. М.: Прогресс, 1987.
36. Шварц К., Гольдфарб Т. Поиски закономерностей в физическом мире. - М.: Мир. - 1977.- 435с.
37. Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. - М.: Наука, 1980. - 352 с.

38. Эбелинг В. Образование структур при необратимых процессах. М.: Мир. - 1979. 280с.

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.ostu.ru/departm/physics/sim/Concept> - курс КСЕ (С.И. Матюхин, К.Ю. Фроленков)
2. <http://nrc.edu.ru/est> - курс КСЕ (Московский открытый университет)
3. [www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru) - естественнонаучный образовательный портал
4. <http://www.km.ru/> - энциклопедия Кирилла и Мефодия
5. [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org) - энциклопедия Википедия
6. [www.college.ru](http://www.college.ru) - Открытый колледж
7. <http://www.elkin52.narod.ru> - занимательная физика
8. <http://macroevolution.narod.ru/index.html> - проблемы эволюции
9. <http://www.sciam.ru/> - Научно-популярный журнал "В мире науки"
10. <http://vokrugsveta.com/index.php> - Научно-популярный журнал "Вокруг света"
11. <http://www.computerra.ru/> - Научно-популярный журнал "Компьютерра"
12. <http://www.nkj.ru/> - Научно-популярный журнал «Наука и жизнь»
13. <http://www.geo.ru/> - Научно-популярный журнал "Geo "

### **13. Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины.**

Все лекции имеют мультимедийное сопровождение в виде презентаций, коротких видеороликов и поясняющих схем. Весь этот материал можно взять у преподавателя. Поэтому во время лекции не нужно стараться успеть записать весь услышанный и увиденный материал, необходимо понять излагаемый материал, делая при этом небольшие пометки в тех местах, которые являются ключевыми, новыми, либо непонятными. Для этого в тетради необходимо оставить поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений. Сразу после занятий следует проработать конспект лекций, освежив в памяти недавно изученный материал. Следует пометить материал конспекта лекций, который вызвал затруднения для понимания. Попытаться найти ответы на возникшие вопросы, используя предлагаемую литературу и Интернет. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулировать вопросы и обратиться на текущей консультации к преподавателю.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам.

Семинарские занятия являются дополнительной возможностью более глубокого изучения отдельных, наиболее актуальных тем. При подготовке к семинарским занятиям следует особое внимание уделять современным взглядам на данный вопрос, в меньшей степени вдаваясь в исторический аспект. Студентам необходимо сформулировать свое мнение по каждому вопросу, и аргументировано обосновать его. В процессе работы на семинаре необходимо внимательно слушать выступления других участников семинара, стараться соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением, активно участвовать в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бояться высказывать свое мнение, но стараться, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами.