

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Амурский государственный университет»**

Кафедра химии и естествознания

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

Концепции современного естествознания

Основной образовательной программы по направлению

080500.62 «Менеджмент»

Благовещенск 2012

УМКД разработан к.х.н., доцентом кафедры химии и естествознания, С.А.Лесковой  
(степень, звание, фамилия, имя, отчество разработчиков)

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры

Протокол заседания кафедры от «26» января 2012 г. № 7

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Т.А. Родина /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

### **УТВЕРЖДЕН**

Протокол заседания УМС направления 080500.62 «Менеджмент»

от «   » \_\_\_\_\_ 2012 г. №    

Председатель УМС направления \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. Рабочая программа учебной дисциплины

### 1.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания учебной дисциплины «Концепции современного естествознания» – формирование целостного взгляда на окружающий мир на основании знаний, соответствующих современному уровню развития естественных наук; расширение представлений о направлениях и путях развития в различных сферах деятельности человека и о месте человека в эволюции Земли; создание основ научного мировоззрения.

Задачи изучения дисциплины – ознакомление студентов с общими закономерностями развития природы и общества; изучение и понимание сущности фундаментальных законов природы, составляющих основу современного естествознания; формирование умений и навыков, необходимых как для практического использования достижений науки, так и для развития мировоззрения, лежащего в основе научной системы взглядов.

### 1.2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к математическому и естественнонаучному циклу, к его базовой (обязательной) части. Основным требованием для успешного освоения дисциплины является определенный уровень базовых знаний по естественным наукам, изучаемым в средней школе: физике, астрономии, химии, биологии, географии, экологии.

Согласно Государственному образовательному стандарту для данной специальности (утвержден 14.04.2000 г., номер государственной регистрации № 351 гум/бак) требования к обязательному минимуму содержания ООП подготовки специалиста по дисциплине «Концепции современного естествознания» (индекс ЕН.Ф.3) включают следующие разделы:

Естественнонаучная и гуманитарная культуры; научный метод; история естествознания; панорама современного естествознания; тенденции развития; корпускулярная и континуальная концепции описания природы; порядок и беспорядок в природе; хаос; структурные уровни организации материи; микро-, макро- и мегамиры; пространство, время; принципы относительности; принципы симметрии; законы сохранения; взаимодействие; близкодействие; дальноедействие; состояние; принципы суперпозиции, неопределенности, дополненности; динамические и статистические закономерности в природе; законы сохранения энергии в макроскопических процессах; принцип возрастания энтропии; химические системы, энергетика химических процессов, реакционная способность веществ; особенности биологического уровня организации материи; принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем; многообразие живых организмов - основа организации и устойчивости биосферы; генетика и эволюция; человек: физиология, здоровье, эмоции, творчество, работоспособность; биоэтика; экология и здоровье; человек, биосфера и космические циклы; ноосфера; необратимость времени; самоорганизация в живой и неживой природе; принципы универсального эволюционизма; путь к единой культуре.

### 1.3 ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** концептуальные системы в различных областях естествознания; теоретические основы современного естествознания; принципы естественнонаучного подхода в аспекте взаимоотношений человека с окружающей средой и проблем экологической безопасности;

**уметь:** использовать знания естественных наук в профессиональной деятельности; систематизировать и обобщать информацию;

**владеть:** эмпирическими и теоретическими научными методами с целью выявления и систематизации данных об окружающем мире.

#### 1.4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 112 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра).  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинарские занятия	Консультации	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Наука в современной культуре. Естествознание как отрасль науки	1	1	2	2		1	тестирование конспект устный опрос
2	Методы и формы естественнонаучного познания	1	2		2		1	тестирование конспект устный опрос
3	Научные революции в естествознании. Этапы развития естествознания	1	2, 3	4		1	3	самостоятельная работа
4	Физическая картина мира и её эволюция	1	4		2		8	конспект устный опрос
5	Представление о материи в современном естествознании. Фундаментальные физические взаимодействия	1	4	2	2		3	самостоятельная работа
6	Развитие представлений о пространстве и времени	1	5	2	2		3	конспект
7	Развитие представлений о микромире. Атом. Элементарные частицы	1	6	2	2	1	3	тестирование устный опрос
8	Происхождение и эволюция Вселенной	1	7	2	2		3	тестирование
9	Происхождение и строение галактик, звезд, Солнечной системы	1	8	2	2		1	тестирование
10	Концептуальные системы химии	1	9, 10	4	4	1	2	конспект
11	Особенности биологического уровня организации материи. Структурные уровни организации биологических систем	1	11, 12	4	4		1	тестирование кроссворд конспект устный опрос
12	Возникновение и развитие	1	13	2	2		1	конспект

	жизни на Земле							
13	Происхождение человека	1	14	2	2		1	конспект устный опрос
14	Эволюционные учения в биологии	1	15	2	2		3	тестирование конспект устный опрос
15	Биосфера и человек. Ноосфера	1	16	2	2		2	тестирование конспект устный опрос
16	Экологические концепции	1	17	2	2		2	конспект устный опрос самостоят. работа
17	Самоорганизация в живой и неживой природе. Принцип универсального эволюционизма	1	18	2	2	0,6	2	тестирование конспект устный опрос
	Всего по дисциплине			36	36	3,6	40	

## 1.5 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Тематика дисциплины

#### **Тема 1. Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Наука в современной культуре. Естествознание как отрасль науки**

Понятие естественнонаучной и гуманитарной культур. Различия между естественным и гуманитарным знанием. Методологические установки естествознания и гуманитарных наук. Взаимосвязь естественного и гуманитарного знания.

Наука. Характерные черты науки. Место науки в системе духовной культуры, соотношение с другими отраслями культуры. Общие закономерности развития науки: традиции и новации, интеграция и дифференциация, преемственность в развитии научного знания. Псевдонаука. Методологические критерии научного знания: принципы верификации, фальсификации, рациональности и др.

Естествознание как совокупность наук о природе. Предмет и взаимосвязь основных отраслей естествознания. Естественнонаучная картина мира. Характерные особенности ЕНКМ.

#### **Тема 2. Методы и формы научного познания**

Научный метод. Границы научного метода. Относительность и ограниченность человеческого опыта. Эмпирический и теоретический уровни научного познания. Понятия эмпирического факта, эмпирического обобщения, гипотезы, закона, теории, научной картины мира. Соотношение теоретического и эмпирического уровней исследования. Классификация методов научного познания. Характеристика общенаучных эмпирических методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование. Характеристика общенаучных теоретических методов: аксиоматический, формализация, идеализация, абстрагирование, анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, сравнение, классификация, гипотетико-дедуктивный, статистический методы. Междисциплинарные методы и исследовательские подходы.

#### **Тема 3. Научные революции в естествознании. История естествознания**

Понятие научной революции. Принцип соответствия в науке. История естествознания в свете научных революций. Характеристика этапов развития естествознания, соответствующих различным подходам к выделению научных революций. Панорама современного естествознания, тенденции развития.

#### **Тема 4. Представление о материи в современном естествознании. Фундаментальные физические взаимодействия**

Понятие материи. Дискретность и континуальность материи. Виды материи: вещество, поле, физический вакуум. Понятие вещества и его агрегатные состояния. Понятие физического поля. Отличие вещества от поля. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы. Физический вакуум и его свойства.

Структурные уровни организации материи: микро- макро- и мегамиры. Размеры материального мира. Универсальность физических законов.

Понятие взаимодействия, состояния. Принципы дальнего действия и ближнего действия. Модель физического взаимодействия. Виды, особенности, место и роль в природе физических взаимодействий: гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное. Проблема создания единой теории частиц и взаимодействий. Теория электрослабого взаимодействия. Теории Великого объединения и Супергравитации.

### **Тема 5. Физическая картина мира и её эволюция**

Понятие физической картины мира, её основные элементы.

Становление механической картины мира: Г. Галилей, И. Кеплер, Р. Декарт. Классическая механика И. Ньютона. Масса. Закон сохранения массы (по М.В. Ломоносову и А. Лавуазье), история его открытия и значение. Развитие представлений об энергии. Законы сохранения энергии в макроскопических процессах. Границы применимости закона сохранения энергии. Взаимодействие двух тел. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса и его применение. Детерминизм и причинность. Особенности динамических теорий.

Становление электромагнитной картины мира. Теория электромагнитного поля Максвелла. Представление о материи и взаимодействии. Понятие электромагнитного поля. Противоречия механической и электромагнитной картин мира.

Порядок и беспорядок в природе. Хаос. Понятие энтропии. Изменение энтропии – характеристика обратимости или необратимости процесса. Принцип возрастания энтропии. Энтропия и вероятность.

Возникновение и развитие квантовой физики. Гипотеза квантов М. Планка. Фотонная теория света А. Эйнштейна. Л. де Бройль - корпускулярно-волновой дуализм как всеобщее свойство материи. Специфика объектов микромира и способы их описания.

Проблема интерпретации квантовой механики. Принцип дополнительности. Принцип соответствия. Характер закономерностей микромира. Особенности статистических теорий. Динамические и статистические закономерности в природе. Роль прибора в квантовой механике.

### **Тема 6. Развитие представлений о пространстве и времени**

Пространство и время как основные формы существования материи.

Понятие пространства и времени. Свойства пространства и времени. Принципы и виды симметрии. Законы сохранения как следствие свойств пространства и времени.

Основные проблемы пространства и времени: размерность пространства и времени; геометрия пространства; дискретность и непрерывность, конечность и бесконечность пространства и времени.

Концепции физического пространства и времени: субстанциальная и реляционная.

Специальная (частная) теория относительности. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея, относительности Эйнштейна. Инвариантность, инварианты. Постулаты СТО. Релятивистские эффекты СТО. «Парадокс близнецов». Вещество и энергия. Пространственно-временной континуум.

Общая теория относительности (ОТО). Принцип эквивалентности в ОТО. Гравитация и искривление пространства-времени. Геометрия пространства и теория гравитации в ОТО. Экспериментальная проверка теории относительности. Принципы симметрии. Теорема Э.Нетер.

Особенности биологического и социального пространства и времени.

### **Тема 7. Развитие представлений о микромире. Атом. Элементарные частицы**

История вопроса. Модель атома Томсона. Модель атома Резерфорда. Достоинства и недостатки модели атома Резерфорда. Модель атома Бора, ее достоинства и противоречия.

Корпускулярно-волновой дуализм микрообъектов. Уравнение де Бройля. Волновые свойства микрообъектов. Принцип неопределенности Гейзенберга. Принцип дополнительности. Волновая функция Шредингера. Принцип суперпозиции.

Современные представления о строении атома. Свойства ядра и его составляющих. Электрон. Электронные оболочки. Энергия электрона. Квантовые числа. Определения состояния электрона в атоме и порядок размещения электронов: принцип наименьшей энергии, принцип Паули и правило Хунда, правила Клечковского.

Элементарные частицы, их свойства, классификация и основные характеристики.

### **Тема 8. Происхождение и эволюция Вселенной**

Предмет и особенности космологии. Понятие Метагалактики. Этапы развития космологии.

Классическая модель Вселенной. Космологические парадоксы классической модели Вселенной. Стационарная релятивистская космологическая модель Вселенной А. Эйнштейна. Нестационарная релятивистская космологическая модель Вселенной А.А. Фридмана. Красное смещение. Закон Э. Хаббла. Возраст Вселенной.

Модель горячей Вселенной Г.А. Гамова (Теория Большого Взрыва). Понятие сингулярности. Инфляционная теория возникновения Вселенной. Проблема множественности Вселенных.

Основные этапы эволюции Вселенной. Реликтовое излучение. Сценарии будущего Вселенной. Проблема «тёмной материи». Космологический антропный принцип.

### **Тема 9. Происхождение и строение галактик, звезд, Солнечной системы**

Образование галактик. Сверхгалактики и скопления галактик. Макроструктура Вселенной. Строение и форма галактик. Радиогалактики. Квазары. Наша Галактика.

Общая характеристика, типы звёзд. Образование и эволюция звёзд. Звезда как саморегулирующаяся динамическая система. Нуклеосинтез в звёздах: происхождение химических элементов. Нейтронные звёзды, пульсары, сверхновые звёзды, чёрные дыры.

Строение Солнечной системы. Концепции происхождения Солнечной системы: небулярная, приливная, метеоритная, электромагнитная. Современные представления об основных этапах формирования Солнечной системы. Общая характеристика Солнца и планет Солнечной системы.

### **Тема 10. Концептуальные системы химии**

Практическое значение химии в жизни современного общества. Предмет и задачи химии. Уровни материи, изучаемые химией. Возникновение и развитие химии: основные этапы. Концептуальные системы химии: учение о химическом составе, структурная химия, учение о химических процессах, эволюционная химия.

Химические системы. Понятие атома, молекулы, химического элемента, изотопа, химического соединения. Атомно-молекулярное учение. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Создание новых материалов.

Химическая связь, ее типы и свойства. Теория химической связи. Ковалентная химическая связь, механизмы образования, свойства. Ионная, металлическая, водородная связь, их роль в структуре вещества и в повседневной жизни.

Основные понятия в химической термодинамике. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики и его применение к различным химическим процессам. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Второе начало термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Изменение энтропии в различных химических процессах. Энергетика химических процессов. Энергия Гиббса и самопроизвольное протекание химических реакций.

Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций: концентрация, температура, природа реагирующих веществ, реакционная способность

веществ. Теоретические представления химической кинетики. Кинетика гомогенных и гетерогенных реакций. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия химической реакции. Смещение химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.

Основные проблемы эволюционной химии.

### **Тема 11. Особенности биологического уровня организации материи. Структурные уровни организации биологических систем**

Сущность жизни. Уровни организации живой материи: молекулярно-генетический, клеточный, тканевый, органный, онтогенетический, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

Свойства живых систем: единство химического состава, обмен веществ, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие, раздражимость, адаптация, дискретность, саморегуляция, ритмичность, энергозависимость. Проблема определения жизни и живого. Определение жизни с точки зрения синергетики.

Молекулярно-генетический уровень. Классификация и состав белков. Аминокислоты – составляющие белка: их состав, строение, изомерия, химические свойства. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белка. Свойства белков. Роль белков в организме.

Нуклеиновые кислоты, их состав, функции и свойства.

Жиры и углеводы как источник энергии, их состав, строение, свойства и функции.

### **Тема 12. Генетика**

Понятие и предмет генетики. Становление генетики и её основные направления. Создание учения о мутационной изменчивости Х. де Фризом. Открытие структуры ДНК Уотсоном и Криком. Открытие механизма кодирования генетической информации Г.А. Гамовым.

Основные положения современной генетики. Уровни организации генетического аппарата: генный, хромосомный и геномный.

Основные положения хромосомной теории наследственности. Молекулярные основы наследственности. Строение ДНК. Понятие гена. Способ записи генетической информации. Свойства генетического кода: триплетность, однозначность, непрерывность, вырожденность, универсальность, избыточность, самовоспроизведение. Воспроизведение генетической информации: репликация, транскрипция, трансляция. Взаимосвязь между геном и признаком.

Изменение генетической информации. Понятие и факторы мутации. Роль мутаций в эволюционном процессе. Проблемы и перспективы современной генетики.

Генная инженерия, ее возможности и проблемы. Подходы к толкованию понятия биоэтика. Сущность проблем биоэтики и их взаимосвязь с развитием естественных наук и медицины.

### **Тема 13. Возникновение и развитие жизни на Земле**

Гипотезы происхождения жизни: креационизм, гипотеза самопроизвольного зарождения, гипотеза стационарного состояния, панспермия. Теория химической эволюции в биогенезе А.П. Руденко.

Теория абиогенного происхождения жизни Опарина-Холдейна. Предварительные условия возникновения жизни на Земле. Экспериментальные доказательства абиогенного происхождения жизни. Теория самоорганизации М. Эйгена.

Начало жизни. Древнейшие формы жизни. Прокариоты и эукариоты, гетеротрофы и автотрофы. Роль фотосинтеза в развитии форм жизни на Земле. Образование царств растений и животных, появление полового размножения, появление многоклеточных организмов, завоевание суши. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем.

### **Тема 14. Эволюционные учения в биологии**



Понятие биологической эволюции. Становление идеи эволюции в биологии. Эволюционная теория Ламарка.

Дарвинизм, основные понятия. Факторы эволюции по Дарвину. Естественный и искусственный отбор. Формы борьбы за существование.

Синтетическая теория эволюции (СТЭ). Основные положения СТЭ. Микро- и макроэволюция. Элементарные эволюционные факторы. Формы естественного отбора. Необратимость эволюции и биологическая стрела времени.

Исследование закономерностей биологического прогресса в работах А.Н. Северцова. Направления биологического прогресса. Доказательства эволюции: биохимические, эмбриологические, морфологические, палеонтологические, биогеографические.

Проблемы и перспективы эволюционной теории.

#### **Тема 15. Происхождение человека**

Положение человека в системе животного мира. Формирование представлений о происхождении человека. Основные этапы эволюции приматов и человека: абиотические и биологические предпосылки антропогенеза, возникновение труда, становление социальных отношений, генезис сознания и языка. Археологические исследования и доказательства процесса эволюции человека. Неолитическая эволюция и ее последствия. Альтернативные идеи происхождения человека.

Человек: физиология, здоровье, эмоции, творчество, работоспособность. Валеология. Биоэтика.

#### **Тема 16. Биосфера и человек. Ноосфера**

Концепция В. И. Вернадского о биосфере. Понятие биосферы, её состав, границы. Круговорот веществ и энергии в биосфере. Биогеохимические циклы. Роль биосферы в эволюции Земли. Многообразие живых организмов - основа организации и устойчивости биосферы. Биосфера и космические циклы. Концепция А.Л. Чижевского. Концепция коэволюции Н.Н. Моисеева. Ноосфера.

Становление и развитие экологии, ее структура. Закономерности развития экосистем. Законы экологии: закон минимума, закон толерантности, принцип конкурентного исключения. Природные экосистемы, их отличие от биогеоценозов. Открытость и эмерджентность экосистем, их биологическая структура. Экологические факторы. Экологическая пирамида. Иерархическая структура экосистем. Характеристика трофических уровней. Взаимоотношения между организмами в экосистемах. Видовое разнообразие и устойчивость экосистем. Экология и здоровье человека.

Экологические кризисы и катастрофы. Концепция устойчивого развития и её альтернативы.

#### **Тема 17. Самоорганизация в живой и неживой природе. Принцип универсального эволюционизма**

Сущность проблем самоорганизации. Связь синергетики, термодинамики и теории систем. Второе начало термодинамики. Энергия. Энтропия. Необратимость времени. Открытые и закрытые системы. Линейность и нелинейность. Понятия флуктуации, бифуркации, фазового состояния, аттрактора. Роль энергии и информации в образовании новых структур. Понятие диссипативной структуры. Динамика хаоса и порядка. Принцип производства минимума энтропии. «Стрела времени» и эволюции в синергетике. Самоорганизующиеся системы в природе (физические, химические, биологические).

Методологическое значение теории самоорганизации в построении современной научной картины мира. Принцип универсального эволюционизма в современном естествознании. Особенности эволюционизма в различных естественных науках (биология, химия, физика). Путь к единой культуре.

### **5.2 Темы лекций**

1. Введение в естествознание. Наука и ее основные черты
2. Научные революции. История естествознания

3. История естествознания. Естественнонаучная картина мира
4. Уровни организации материи. Фундаментальные взаимодействия
5. Развитие представлений о пространстве и времени
6. Развитие представлений о микромире. Атом. Элементарные частицы
7. Происхождение и эволюция Вселенной
8. Происхождение и строение галактик, звезд, Солнечной системы
9. Концептуальные системы химии. Учение о составе и структуре вещества
10. Концептуальные системы химии. Учение о химических процессах
11. Особенности биологического уровня организации материи.  
Структурные уровни организации биологических систем
12. Молекулярные основы жизни
13. Возникновение и развитие жизни на Земле
14. Эволюционные учения в биологии
15. Происхождение человека
16. Биосфера и человек. Ноосфера
17. Экологические концепции
18. Самоорганизация в живой и неживой природе

### 5.3 Темы семинарских занятий

1. Введение в дисциплину
2. Естественнонаучная и гуманитарная культура.
3. Методы и формы научного познания
4. Естественнонаучные картины мира
5. Уровни организации материи. Фундаментальные взаимодействия
6. Развитие представлений о пространстве и времени
7. Развитие представлений о микромире. Атом. Элементарные частицы
8. Происхождение и эволюция Вселенной
9. Происхождение и строение галактик, звезд, Солнечной системы
10. Концептуальные системы химии
11. Концептуальные системы химии
12. Биологический уровень организации материи
13. Возникновение и развитие жизни на Земле
14. Эволюционные учения в биологии
15. Происхождение человека
16. Биосфера и человек. Ноосфера
17. Экологические концепции
18. Самоорганизация в живой и неживой природе

### 1.6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ темы	Темы дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	1	Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Наука и псевдонаука. Этика науки	конспект, подготовка к опросу	1
2	2	Уровни и методы научного познания	конспект, подготовка к опросу, тестированию	1
3	5	Физическая картина мира и её эволюция	подготовка к разбору кейса	3
4	5	Классическая механика И. Ньютона. Основные понятия и законы классической	конспект	1

		механики. Закон Всемирного тяготения		
5	5	Законы сохранения массы, энергии, импульса, момента импульса	конспект	1
6	5	Физическая термодинамика. I, II, III начала термодинамики. Невозможность построения вечного двигателя I, II рода. Энтропия. Гипотеза «тепловой смерти» Вселенной	конспект	2
7	5	Развитие представлений о свете. Волновые свойства: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация. Корпускулярные свойства: фотоэффект, эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света	конспект	1
8	9	Происхождение химических элементов	конспект	1
9	10	Концептуальные системы химии Структурная химия Эволюционная химия	конспект, подготовка к опросу, тестированию	2
10	11	Клеточный уровень организации живой материи	конспект	1
11	11	Генная инженерия: возможности, проблемы Биоэтика	конспект, доклад	1
12	15	Биологическое и социальное в человеке Эмоции, творчество, работоспособность Валеология	конспект	1
13	16	Концепция коэволюции Н.Н. Моисеева. Глобальный экологический кризис. Его индикаторы.	конспект, подготовка к опросу	4
14	17	Теория самоорганизации Универсальный эволюционизм	конспект, подготовка к тестированию	2
15	1-17	Реферат	защита	18

## 1.7 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методы и формы обучения:

- методы устного изложения: лекция, объяснение, беседа, рассказ;
- наглядные методы: презентации, видеofilьмы, иллюстрация плакатов, таблиц;
- интерактивные формы проведения занятий: кейс-технологии, проблемное обучение, работа в мини-группах;
- методы самостоятельной работы: работа с учебной литературой, подготовка к семинарским занятиям, подготовка конспектов, написание реферата, выполнение творческих работ, эссе, подготовка докладов и презентаций к научным конференциям;
- методы проверки и оценки знаний, умений и навыков: устный опрос (индивидуальный, фронтальный), защита рефератов, контрольные работы, тестовый контроль (текущий, итоговый), проверка конспектов, рейтинговая система оценки.

## 1.8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Система оценочных средств по дисциплине «Концепции современного естествознания» базируется на «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки», и включает в себя

тестовые задания для входящего и итогового контроля знаний, тестовые и контрольные задания для всех семинарских занятий, задания для индивидуальных и групповых аудиторных и внеаудиторных работ. Все указанные пакеты заданий рассмотрены и утверждены на заседаниях кафедры и хранятся на кафедре химии и естествознания.

«Положение о балльно-рейтинговой системе оценки» также предусматривает контроль за самостоятельной работой.

#### **Виды текущего контроля знаний студентов**

##### **Тестовые задания**

1. Входящий тест
2. Наука. Научный метод
3. Материя. Фундаментальные взаимодействия
4. Пространство и время
5. Строение атома
6. Концептуальные системы химии
7. Биологический уровень материи
8. Эволюционные учения. Биосфера. Ноосфера
9. Самоорганизация
10. Итоговый тест

##### **Вопросы к зачету**

1. Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Математика как язык естествознания. Этика науки. Псевдонауки, их отличительные признаки
2. Наука. Значение науки. Классификация наук по предмету познания и решаемым задачам. Интеграция и дифференциация в современной науке
3. Естествознание – наука о природе. Естественные науки и предмет их изучения
4. Формы научного знания. Научные гипотеза и теория. Черты науки. Критерии научного знания
5. Методы научного познания. Уровни научного познания. Общенаучные методы эмпирического уровня. Общенаучные методы теоретического уровня
6. Общенаучные методы на эмпирическом и теоретическом уровнях познания. Частнонаучные методы
7. История развития естествознания. Возникновение античной науки. Научные исследовательские программы натурфилософии. Естествознание эпохи Средневековья
8. Научные революции в истории естествознания. Естествознание эпохи Возрождения и Нового времени
9. Панорама современного естествознания. Научно-техническая революция. Универсальный эволюционизм как научная программа современности
10. Структурные уровни организации материи. Структурность и системная организация материи. Уровни неорганической, живой природы и общества. Уровни организации материи по размерам объектов и массе
11. Естественнонаучные картины мира. Развитие представлений о материи, движении и взаимодействии
12. Механистическая научная картина мира: основные понятия и принципы. Законы И.Ньютона. Принцип дальнего действия
13. Электромагнитная научная картина мира: основные понятия и принципы. Принцип ближнего действия
14. Свойства волн. Эффект Доплера. Спектр электромагнитных волн. Естественные и искусственные источники электромагнитных волн
15. Фундаментальные законы сохранения физических величин
16. Концепция равновесной термодинамики. Молекулярная физика. Классификация термодинамических систем. Законы термодинамики. Понятие об энтропии.

17. Квантово-полевая научная картина мира: основные понятия и принципы. Модели строения атома
18. Современная квантово-механическая модель строения атома. Понятие о химическом элементе и изотопах. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц и его доказательства. Принцип неопределенности и дополнителности.
19. Элементарные частицы и античастицы. Классификации элементарных частиц по типам взаимодействия, массе, времени существования и спину. Кварки и их особенности. Вакуум
20. Процессы в микромире. Взаимопревращения элементарных частиц. Радиоактивность. Цепные ядерные реакции и термоядерный синтез. Возможности управления ядерными процессами
21. Фундаментальные взаимодействия в природе, их особенности и переносчики.
22. Современная эволюционная научная картина мира: основные идеи и принципы
23. Развитие представлений о пространстве и времени. Всеобщие свойства пространства и времени. Общие свойства пространства. Общие свойства времени
24. Принцип относительности Г. Галилея. Специальная и общая теория относительности А. Эйнштейна. Значение теории относительности
25. Симметрия объектов и законов природы. Геометрическая, динамическая и калибровочная формы симметрии. Хиральность живых органических молекул
26. Динамические и статистические закономерности в природе. Детерминизм Динамические и статистические теории в естественных науках, их соответствие
27. Принцип соответствия в науке. Соответствие динамических и статистических теорий. Соответствие теории относительности и классической механики. Соответствие квантовой и классической механики
28. Мегамир. Единицы измерения в мегамире. Развитие космологических представлений в истории науки
29. Концепция происхождения Вселенной – концепция Большого взрыва. Понятие о космологической сингулярности. Вклад основных видов материи в её среднюю плотность во Вселенной
30. Солнце: строение, химический состав, активность. Гипотезы происхождения Солнечной системы
31. Солнечная система. Планеты земной группы, планеты-гиганты. Малые тела Солнечной системы
32. Звезды: классификация, эволюция. Галактики: строение, классификации, происхождение. Закон Хаббла
33. Структура химии. Этапы истории химической науки. Основные классы неорганических и органических соединений
34. Уровни развития химического знания. Эволюционная химия
35. Основные понятия химии. Атомно-молекулярное учение. Понятие о полимерах и мономерах. Валентность и степень окисления
36. Основные законы химии. Законы стехиометрии. Принцип построения периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева. Теория строения химических соединений А.М. Бутлерова
37. Реакционная способность веществ. Типы химических реакций. Химическая кинетика и термодинамика. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы. Принцип Ле Шателье
38. Классификация биологических наук. Иерархическая организация живого. Современная систематика органического мира. Биоразнообразие как основа устойчивости живых систем
39. Свойства живого. Обмен веществ и энергии живых организмов
40. Химический состав живого: элементы-органогены, макроэлементы, микроэлементы, их основная роль в живом. Атом углерода – главный элемент живого, его уникальные особенности

41. Химический состав живого: вода, ее роль для живых организмов. Особенности органических биополимеров. Функции белков, жиров и углеводов
42. Нуклеиновые кислоты и их функции. Реакции матричного синтеза: репликация, транскрипция и трансляция. Свойства генетического кода
43. Строение клеток прокариот и эукариот. Диплоидные и гаплоидные клетки. Способы деления клеток. Биологическое значение митоза и мейоза
44. Бесполое размножение: типы и примеры. Половое размножение. Онтогенез. Этапы эмбрионального развития. Постэмбриональное развитие
45. Генетика как наука о наследственности и изменчивости живого. Ген, геном, генотип и генофонд. Доминантные и рецессивные аллели. Фенотип. Виды изменчивости. Свойства и виды мутаций живого
46. Исторические концепции происхождения жизни на Земле. Естественнонаучная концепция А.И. Опарина. Голобиоз и генобиоз
47. История жизни на Земле. Понятия о геологических эрах и периодах. Последовательность эволюции основных таксономических групп растений и животных. Методы исследования эволюции
48. Эволюционное учение Ч. Дарвина и современная синтетическая теория эволюции: основные принципы и факторы эволюции. Формы естественного отбора
49. Микроэволюция. Макроэволюция. Направления и пути эволюции
50. Основные этапы эволюции рода Homo и его предшественников. Действие факторов эволюции на человека
51. Направления экологии. Основные понятия экологии. Популяция. Биоценоз. Биогеоценоз. Экосистема. Биосфера
52. Экологические факторы. Формы биотических отношений. Толерантность, пределы толерантности. Среда обитания и экологическая ниша
53. Понятия об экосистеме и биогеоценозе. Элементы и биотическая структура экосистем. Трофические цепи. Экологические пирамиды
54. Понятие о биосфере. Строение и системные свойства биосферы. Вещество биосферы. Геохимические функции живого вещества
55. Антропогенный фактор. Ингредиентное, параметрическое и деструктивное загрязнение среды. Глобальные экологические проблемы
56. Ноосфера. Условия, необходимые для существования ноосферы. Устойчивое развитие
57. Синергетика. Условия самоорганизации сложных систем. Самоорганизация систем неживой, живой природы и общества

### **Темы рефератов**

1. Значение и функции науки в современном обществе
2. Наука в системе духовной культуры
3. Проблема «двух культур»
4. Наука и псевдонаука
5. Естествознание и современные технологии
6. Естествознание и культура
7. Структура естествознания
8. Естествознание и философия
9. Философские основания естествознания
10. Эволюция научной картины мира
11. Основные этапы развития естествознания
12. Закономерности развития естествознания: основные исторические стадии познания Природы
13. Уровни организации природы
14. Концепции структурных уровней организации биологических систем
15. Симметрия. Основные законы симметрии. Симметрия в неживой и живой природе

16. Эволюция атомистического учения
17. Основные принципы квантовой механики
18. История основных отраслей естествознания (физика, химия, биология, генетика, космология, науки о Земле, экология и др.)
19. Развитие естественнонаучных представлений в античности
20. Коперниканская революция и её методологическое значение
21. Вклад открытий Г. Галилея в естествознание
22. Роль Ньютона в естествознании
23. Развитие естествознания в XIX веке
24. Развитие естествознания в XX веке
25. Понятие естественнонаучной картины мира и её основные элементы
26. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы
27. Пространство и время в естествознании
28. Понятия симметрии и асимметрии: значение в естествознании
29. Пространство и время в классической и неклассической картине мира
30. Развитие представлений о материи в истории естествознания
31. Специальная теория относительности: содержание, основные идеи и их значение
32. Общая теория относительности
33. Квантово-полевая картина мира: становление и основные принципы
34. Детерминизм, индетерминизм, вероятность, случайность в классической, неклассической и постнеклассической картинах мира
35. Теория самоорганизации и ее основные принципы
36. Строение и эволюция Вселенной
37. Проблема происхождения Вселенной в современной космологии
38. Космологический антропный принцип: его содержание, научное и философское значение
39. Естественнонаучные модели происхождения жизни
40. Происхождение жизни на Земле. Теория биохимической эволюции
41. Эволюционное учение в биологии
42. Синтетическая теория эволюции
43. Взаимосвязь биологической и культурной эволюции
44. Здоровье человека и новые технологии
45. Актуальные проблемы биоэтики
46. Проблема происхождения человека и общества, её мировоззренческое значение
47. Перспективы эволюции человека: реальность, возможности и перспективы
48. Биотехнологии и будущее человека
49. Понятие и принципы синергетики
50. Концепция универсальной эволюции
51. Концепция коэволюции в работах Н.Н. Моисеева
52. Эволюционистский подход – универсальный принцип современного естествознания
53. Биологические предпосылки социокультурного поведения
54. Современные проблемы генетики и геномной инженерии
55. Организация и самоорганизация в живой природе
56. Современные проблемы астрофизики
57. Строение и эволюция звёзд
58. Влияние Космоса на эволюцию биосферы
59. Экологический кризис и пути его разрешения
60. Биотехнологии и будущее цивилизации
61. Геномная инженерия: проблемы и перспективы
62. Сущность, факторы и результаты научно-технической революции
63. Основные черты современной естественнонаучной картины мира
64. Этические проблемы в науке

## 1.9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
3. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.

### б) дополнительная литература:

1. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 2: Физические концепции. – 2009. – 120 с.
2. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. Ч 3: Концепции астрономии и геологии. – 2008. – 152 с.
3. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова, В.И. Митрофанова, Л.А. Новикова; АмГУ, ИФФ. Ч 4: Концептуальные системы химии. – 2010. – 108 с.
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.
5. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. УМО/ под ред. Л.А. Михайлова. – СПб.: Питер, 2009. – 335 с.
6. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.
7. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ А.А. Горелов. – М.: АСТ: Астрель; Минск: ХАРВЕСТ, 2006. – 383 с.
8. Гриб А.А. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: Доп. Мин. обр. РФ/ А.А. Гриб. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2003. – 312 с.
9. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: рек. УМО/ Г.И. Рузавин. – М.: Гардарики, 2007. – 304 с.
10. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.iqlab.ru">http://www.iqlab.ru</a>	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный список по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания

## 1.10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийный ПК, интерактивная доска, мультимедийный проектор, таблицы, плакаты, видеофильмы.

## 1.11 РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рейтинг по дисциплине – это комплексная оценка работы студента по отдельной дисциплине, которая дает информацию о состоянии учебной успеваемости студента по данной дисциплине в течение семестра.



В ходе изучения дисциплины «Концепции современного естествознания» используются следующие виды рейтинга: стартовый, текущий, индивидуальный, теоретический, контрольный.

Стартовый рейтинг содержит задания по разделам ранее изученных дисциплин (в школе или во время обучения в вузе), которые являются основой для изучения данной дисциплины. Стартовый рейтинг проводится письменно, и устанавливается максимальное количество баллов, которое студент может получить при выполнении данного вида работы.

Текущий рейтинг представляет собой совокупность оценок в баллах за выполнение контрольных мероприятий в течение семестра.

Индивидуальный рейтинг представляет собой оценку в баллах за самостоятельную работу студента.

Теоретический рейтинг – оценка, полученная студентом при сдаче экзамена по дисциплине.

Контрольный рейтинг – это совокупность рейтинговых оценок по всем контрольным мероприятиям, выполняемым в ходе изучения дисциплины: стартового, текущего, теоретического и творческого рейтинга. Значение контрольного рейтинга (с учетом бонусов и штрафов) переводится в четырехбалльную систему оценки.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по курсу и складывается из следующих компонентов:

- 1) работа на лекциях (выполнение самостоятельных и домашних заданий)
- 2) работа на семинарских занятиях
- 3) выполнение тестовых и контрольных заданий для текущего контроля
- 4) промежуточная аттестация
- 5) выполнение итогового тестового задания по курсу
- 6) выполнение и защита реферата
- 7) выполнение самостоятельной работы (1 конспект)

Согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки деятельности студентов 1 курса», утвержденному приказом ректора от «24» июня 2009 г. № 293-ОД, учебная деятельность студента оценивается по 100-балльной шкале.

За активную работу на занятиях, за выполнение студентами работ, углубляющих знания по данной дисциплине могут начисляться дополнительные (премиальные) баллы (бонусы). Премиальные баллы не учитываются в сумме баллов текущего контроля и не должны превышать 5 баллов.

Предполагается также использование штрафных баллов за пропуск занятий без уважительной причины и без отработки, за несвоевременное выполнение определенных видов работ или заданий и др.

Дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к категории дисциплин с зачетом и границы оценки по ней задаются следующим образом:

от 51 до 100 баллов – «зачтено»;

менее 51 балла – «не зачтено»;

Рейтинговая оценка по дисциплине определяется на основании системы расчетных единиц (РЕ), которые переводятся в соответствующие баллы по формуле  $N \text{ баллов} = РЕ/3$ . Структура рейтинг-плана приведена в Приложении 1.

Стартовый рейтинг проводится на первом семинарском занятии и оценка составляет 3-5 РЕ.

Текущий рейтинг студентов (145 РЕ) складывается из следующих компонентов:

1. Самостоятельная работа студентов, проверяемая на лекции – максимальная сумма 20 РЕ (по 1 РЕ за выполненную работу на лекции плюс 2 РЕ в конце курса для студентов, не пропустивших ни одной лекции без уважительной причины). Для студентов, пропускающих лекции без уважительной причины, за каждую пропущенную лекцию из общей суммы рейтинга вычитается по 2 РЕ;

2. Работа на семинарских занятиях: максимальная сумма 40 РЕ (8 из 16 занятий, не включается первое занятие), исходя из 5-балльной системы оценки за ответ;

3. Выполнение проверочных тестовых работ для текущего контроля знаний: максимальная сумма 75 РЕ (15 работ по 5 РЕ);

4. Промежуточная аттестация (2 контрольные точки): оценка по 5-ти балльной системе – 10 РЕ;

Индивидуальный рейтинг (15 РЕ) включает:

1. Конспекты тем самостоятельного изучения 1 тема - 5 РЕ;

2. Выполнение и защита реферата: максимальная сумма 10 РЕ. При каждой повторной защите реферата рейтинговая оценка снижается на 0,5 балла.

Теоретический рейтинг (50 баллов) – зачетный тест.

Кроме указанных видов рейтинга возможно использование поощрительной системы оценки (бонусов) для студентов, успешно работающих в течение семестра и системы штрафов за пропущенные без уважительной причины (и не отработанные) занятия, за несвоевременную сдачу определенных видов работ и т.д. Размер бонусов и штрафов не превышает 5 баллов. Формирование бонусных и штрафных баллов приведено в Приложении 1 (табл. 1.3, 1.4).

Контрольный рейтинг определяется после выполнения заданий теоретического рейтинга и на его основании определяется зачетная оценка.

Студент имеет право на повышение оценки своего текущего рейтинга, которое может быть реализовано за счет повторного выполнения индивидуальных заданий для промежуточного контроля (не более одного раза). Выполнение указанных работ производится во внеаудиторное время.

По результатам текущего рейтинга к началу сессии проставляется зачет по дисциплине.

Для студентов, пропустивших более 1/2 лекций по дисциплине, сдача зачета является обязательной. Для студентов, пропустивших более 30 % (3-х занятий) семинарских занятий по болезни (подтверждается медицинской справкой), и для студентов, пропустивших занятия без уважительной причины, либо получивших на занятии неудовлетворительную оценку (не подготовившихся к занятию), отработка пропущенного (неудовлетворительно оцененного) занятия является обязательной. При этом полученная оценка (кроме отработки за пропуск по болезни) в текущий рейтинг не включается.

Отсутствие студента на семинаре по уважительной (документально подтвержденной) причине дает ему право на отработку семинара на оценку (баллы включается в текущий рейтинг). При отработке не разрешается пользоваться никакой литературой кроме конспектов.

Студенты, не выполнившие учебный план: не отработавшие пропущенные (неудовлетворительно оцененные) занятия и/или не сдавшие работы индивидуального рейтинга; а также студенты, имеющие рейтинговую оценку не выше 40 баллов, к выполнению заданий теоретического рейтинга не допускаются. В этом случае вместо выполнения тестового задания проводится собеседование по курсу. Оценка за собеседование выставляется на усмотрение преподавателя.

Комплект вопросов к семинарским занятиям, темы рефератов, темы для самостоятельного изучения, вопросы к зачету, Положение о рейтинговой системе оценки студенты получают в начале семестра (не позднее третьей недели).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Структура рейтинг плана

Таблица 1.1. Соотношение видов рейтинга

№	Вид рейтинга	Весовой коэффициент, РЕ
1.	Стартовый	5
2.	Текущий	135
3.	Индивидуальный	15
4.	Теоретический	50 баллов

Таблица 1.2. Бонусные баллы

№	Вид бонуса	Мах кол-во баллов
1	Активность на практических занятиях	1,5
2	Активность на лекциях	0,5
3	Досрочная сдача реферата	0,25
4	Досрочная защита реферата	0,5
5	Творческий подход к выполнению письменных заданий	1,0
6	Отсутствие пропусков	0,25
7	Другое	1,0
	ИТОГО	5

Таблица 1.3. Штрафные баллы

№	Вид штрафа	Примечание
1.	Пропуск лекции без уважительной причины	По 2 РЕ за одну лекцию
2.	Пропуск практического занятия без уважительной причины	По 5 РЕ за одно занятие (без отработки)
3.	Несвоевременная сдача работы (реферат)	Срок сдачи работы – 9-я неделя семестра. Штрафной балл начисляется следующим образом: 5 РЕ за первую неделю просрочки, и по 1 РЕ за каждую следующую неделю
4.	Несвоевременная сдача работы (конспект, д/з)	По 1 РЕ за каждую работу
	ИТОГО	

## Календарно-тематический план лекционных и семинарских занятий по КСЕ

Таблица 1

№	Тематика лекционного курса	№	Тематика семинарских занятий	РЕ
1	Естественнонаучная и гуманитарная культура. Наука.	1	Введение в дисциплину. <i>Стартовый тест.</i>	5
2	Научные революции. Периодизация естествознания	2	Естественнонаучная и гуманитарная культура. Наука. Псевдонаука. <i>Терминологический диктант</i>	5 5
3	Периодизация естествознания	3	Методы научного познания. <i>Тест «Научный метод»</i>	5 5
4	Представление о материи в современном естествознании. Фундаментальные взаимодействия.	4	Естественнонаучные картины мира. <i>Кейс-технологии</i>	5
5	Развитие представлений о пространстве и времени.	5	Уровни организации материи. Фундаментальные взаимодействия. <i>Тест «Материя. Фундам. взаимодей.»</i>	5 5
6	Микромир: развитие представлений о строении атома, элементарные частицы.	6	Развитие представлений о пространстве и времени <i>Тест «Пространство и время»</i>	5
7	Космологические модели Вселенной. Эволюция Вселенной.	7	Развитие представлений о строении атома. Элементарные частицы. <i>Тест «Строение атома»</i>	5 5
8	Происхождение и строение галактик, звезд, Солнечной системы.	8	Космологические модели Вселенной. Эволюция Вселенной. <i>Астрономический кроссворд</i>	5
9	Концептуальные системы химии. Учение о составе вещества. Структурная химия.		Происхождение и строение галактик, звезд, Солнечной системы. <i>Астрономический тест</i>	
10	Химические процессы. Эволюционная химия.	9	Химические концепции <i>Тест «Химические концепции»</i>	5 5
11	Концепции происхождения жизни на Земле.	10	Химическая термодинамика и кинетика. <i>Контрольная работа.</i>	5
12	Особенности биологического уровня организации материи. Структурные уровни организации биологических систем	11	Концепции происхождения жизни <i>Тест «Гипотезы происхождения жизни»</i>	5 5
13	Молекулярные основы наследственности.	12	Биологический уровень материи. <i>Кроссворд,</i> <i>Практическая работа</i>	5 5
14	Происхождение человека	13	Происхождение и эволюция человека. <i>Тест «Антропогенез»</i>	5
15	Эволюционные идеи в биологии.	14	Теория эволюции органического мира. <i>Тест «Эволюция»</i>	5
16	Биосфера и ноосфера	15	Биосфера. Ноосфера. <i>Тест «Биосфера»</i>	5 5
17	Экологические концепции	16	Экологические концепции <i>Самостоятельная работа</i>	5 5
18	Самоорганизация в живой и неживой природе	17	Самоорганизация в природе <i>Тест «Самоорганизация»</i>	5

## 2. Краткое изложение программного материала

### Лекция 1. Наука в современной культуре. Естественнонаучная и гуманитарная культура. Естествознание как отрасль науки.

#### План:

1. Введение в дисциплину «Концепции современного естествознания»
2. Естественнонаучная и гуманитарная культура.
3. Наука, её основные черты.
4. Фундаментальная и прикладная наука.
5. Структура научного познания. Формы и методы научного познания.

**Цель:** ознакомление с естественнонаучной и гуманитарной культурой, с характерными чертами и функциями науки, методами научного познания, с естествознанием как отраслью науки.

#### Задачи:

- указать роль естествознания в формировании естественнонаучного мировоззрения у студентов гуманитарных специальностей.
- дать сравнительную характеристику гуманитарной и естественнонаучной культурам.
- дать определение понятию наука, указать ее специфические черты.
- изучить классификацию методов научного познания; указать границы научного метода.

#### Ключевые вопросы:

Наука как один из основных компонентов духовной культуры. Основная цель естественнонаучной культуры – изучение закономерностей окружающего физического мира. Гуманитарная культура занимается исследованием различных сторон «жизни человеческого духа». Основными отличиями гуманитарной культуры от естественнонаучной являются: субъективность знания, нестрогий образный язык, интерес к индивидуальным свойствам изучаемых предметов, сложность верификации.

Наука как система исследовательской деятельности, направленная на производство новых знаний. Характерные черты. Наука и познание. Формы научного знания: научные проблемы, научные факты, гипотезы, теории, идеи, принципы, категории и законы. Научное, донаучное и вненаучное познание.

Критерии разграничения научных и псевдонаучных идей: принцип верификации и принцип фальсификации. 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.

Общефилософские методы познания: метафизический и диалектический. Основные уровни исследования и организации знания – эмпирический и теоретический. Преобладание эмпирического знания до начала XX века. Определяющая роль теоретического уровня научного познания в современную эпоху.

Научные методы эмпирического уровня исследования: наблюдение, эксперимент, измерение. Научные методы теоретического исследования: абстрагирование, формализация, индукция, дедукция. Методы, применяемые и на теоретическом, и на эмпирическом уровнях: анализ, синтез, аналогия, моделирование. Частнонаучные методы научного познания.

#### Литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

## **Лекция 2. Научные революции в естествознании. Этапы развития естествознания.**

### **План:**

1. Научные революции в естествознании.
2. Научная картина мира.
3. Этапы развития естествознания.

**Цель:** ознакомление революциями в науке, этапами развития естествознания.

### **Задачи:**

- дать определение понятию научная революция, рассмотреть классический и альтернативный подходы в выделении революций.
- сформировать понятие научной картины мира.
- рассмотреть древнегреческий, древнеримский, средневековый этапы развития естествознания.
- указать вклад ученых в развитии естественных наук.

### **Ключевые вопросы:**

История науки свидетельствует о том, что в своем познании природы, начиная с самых первых его шагов в древности, человечество прошло через несколько стадий. Возникновение античной науки и появление программы рационального объяснения мира. Натурфилософская стадия естествознания: нерасчлененное представление об окружающем мире как целом объекте. Безраздельное господство методов наблюдения. Научная программа (НП), включающая в себя систему единых принципов, претендует на всеобщий охват и объяснение всех явлений. Принцип причинности в первоначальной форме (каждое событие имеет естественную причину) и его позднейшее уточнение (причина должна предшествовать следствию). Первые научные программы сформировались в Древней Греции с VI по III в. до н. э. и надолго определили развитие науки.

Попытки определить первооснову мироздания. Идеи Фалеса, Анаксимена, Анаксимандра и Гераклита о материальной первооснове всех вещей. Концепция созерцательного материализма: материя – есть конкретное вещество (земля, вода, воздух, огонь). Учение Гераклита о вечной изменчивости материи. Математическая исследовательская программа выросла из философии Пифагора и Платона. Идеи Пифагорейской школы: мир, гармония, число. Число как основа Вселенной.

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

Наука в Европе в период Средневековья. Инквизиция и застой науки в Европе. Теологизм. Развитие арабской науки в период Средневековья.

Перевод трудов греков и египтян на арабский язык. Крупнейшие достижения арабской науки в области математики, астрономии и медицины.

### **Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
3. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
4. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

**Лекция 3. Этапы развития естествознания. Формирование современной естественнонаучной картины мира.**

### **План:**

1. Этапы развития естествознания.
2. Формирование современной естественнонаучной картины мира.

**Цель:** ознакомление революциями в науке, этапами развития естествознания.

**Задачи:**

• рассмотреть развитие естествознания в эпоху Возрождения, в классический, постклассический и современный период.

• указать вклад ученых в развитии естественных наук.

• сформировать представление о современной естественнонаучной картине мира.

**Ключевые вопросы:**

В развитии науки появляются переломные этапы, радикально меняющий прежнее видение мира – научные революции. Первая научная революция происходит эпоху Возрождения в период XV – XVI вв. Происходит возрождение культурных ценностей античности и натурфилософских представлений.

Революционная гелиоцентрическая система Н. Коперника. Идеи Дж. Бруно о бесконечности Вселенной и множестве тел, подобных Солнцу с планетами.

Вторая научная революция Нового времени XVII-середины VIII веков. Г. Галилей – основоположник экспериментальной физики. Принцип инерции и относительности. Открытие законов небесной механики И.Кеплером. Разработка математических основ классической механики и закона всемирного тяготения И. Ньютоном. Зарождение научной химии – работы Р. Бойля. Классификация растительного и животного мира и бинарная номенклатура К. Линнея.

Третья научная революция Нового времени второй половины XVIII – XIX веков. Резкий рост числа изобретений и научных открытий. Трудями большой группы ученых (Н.Карно, Ю.Р.Майера, Дж.П.Джоуля, Г.Л.Гельмгольца, Р.Клаузиуса, В.Нернста и др.) были установлены основные законы термодинамики. М.Фарадей и Дж.КМаксвелл заложили начало учения об электромагнитном поле. Атомистическая теория Д. Дальтона, теория строения вещества А.М. Бутлерова, периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Теория катастроф Ж. Кювье: каждый период в истории Земли завершался мировой катастрофой. Эволюционное учение Ж.-Б. Ламарка. Геологический эволюционизм Ч. Лайеля. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Клеточная теория Т. Шванна и М. Шлейдена. Основные закономерности наследственности Г. Менделя.

Четвертая научная революция начала XX века. Открытие электромагнитных волн (Г. Герц), рентгеновских лучей (В. Рентген), радиоактивности (А. Беккерель), радия (М. Склодовская-Кюри и П. Кюри). Рождение универсальной теории, выводящих все разнообразие природных явлений из одного или нескольких общетеоретических принципов: теория относительности, квантовая теория, макро-, микросимметрии Вселенной, теории саморазвития открытых систем и др.

Научно-техническая революция XX века, экспоненциальный рост научных достижений. Интегрально-дифференциальная стадия естествознания.

Научная картина мира – система научных теорий, описывающих реальность. Фундаментальные вопросы, на которые отвечает научная картина мира: о материи, о движении, о взаимодействии, о пространстве и времени, о причинности, закономерности и случайности, об общем устройстве и происхождении мира. Естественнонаучные картины мира: механическая, электромагнитная, квантово-полевая, современная эволюционная.

**Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

## **Лекция 4. Представление о материи в современном естествознании. Фундаментальные физические взаимодействия.**

### **План:**

1. Материя и ее виды.
2. Структурные уровни организации материи.
3. Фундаментальные взаимодействия.
4. Теории объединения фундаментальных взаимодействий.

**Цель:** ознакомление с основными видами материи, с уровнями ее организации, с фундаментальными физическими взаимодействиями в природе.

### **Задачи:**

- дать определение понятию материя, рассмотреть основные виды материи, указать их специфические свойства.
- рассмотреть структурную организацию уровней живой и неживой материи.
- сформировать представление о микро-, макро- и мегамире.
- дать сравнительную характеристику фундаментальным взаимодействиям, указать их роль в природе.
- ознакомить с различными теориями объединения фундаментальных взаимодействий.

### **Ключевые вопросы:**

Материя. Исчерпаемость материи. Всеобщие атрибуты материи: взаимодействие, движение, пространство и время, структурность и пространственная бесконечность, способность к саморазвитию. Несотворимость и неуничтожимость материи и ее атрибутов.

Понятие системы и структуры материи. Система – это упорядоченно взаимодействующие и взаимозависимые компоненты, образующие единое целое. Элемент – неразложимый далее при данном способе рассмотрения компонент сложных предметов, явлений, процессов. Структура – это относительно устойчивый способ связи элементов в системе.

Иерархичность строения системы. Структурные уровни организации неорганической природы, живой природы и общества. Системность окружающего мира и выделение уровней организации материального мира. Микро-, макро- и мегамиры.

В современной НКМ рассматривают 3 формы материи: вещество, физическое поле и физический вакуум. Понятие физического вакуума. Вакуум как особое состояние материи, низшее энергетическое состояние поля, в котором среднее число частиц равно нулю. Вакуум – сложная система, может находиться в разных состояниях, способен изменяться при изменении условий. Рождение в вакууме виртуальных частиц. Вакуум содержит в себе возможность существования всех форм частиц. Рождение элементарных частиц при взаимодействии вакуума с веществом. Фазовые переходы вакуума и образование частиц и энергии. Вакуум – живая пустота, в пульсации которой берут начало бесконечные ритмы рождений и разрушений. Применение в промышленности технического вакуума.

По современным представлениям существуют следующие фундаментальные взаимодействия в материальном мире: гравитационное (мега- и макромиры), электромагнитное (микро- и макромиры), сильное или ядерное и слабое (микромир). Частицы-переносчики взаимодействий – гравитоны, фотоны, глюоны, векторные бозоны. Проблема создания единой теории частиц и взаимодействий. Теория электрослабого взаимодействия. Теории Великого объединения и Супергравитации.

### **Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
3. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 2: Физические концепции. – 2009. – 120 с.



## **Лекция 5. Развитие представлений о пространстве и времени.**

### **План:**

1. Развитие представлений о пространстве и времени в древнегреческий период.
2. Представления о пространстве и времени в классический период. Взгляды Г.Галилея, И.Ньютона. Классический принцип относительности.
3. Представления о пространстве и времени А.Эйнштейна, Г. Минковского и других ученых. Специальная и общая теории относительности. Космологические подтверждения общей теории относительности.
4. Свойства пространства и времени.
5. Законы сохранения: массы вещества, энергии, импульса, момента импульса. Роль законов сохранения в природе и в деятельности человека.
6. Понятие симметрии в естествознании. Симметрия физических законов. Теорема Э.Нётер.
7. Симметрия и асимметрия живого. Хиральность молекул живого.

**Цель:** ознакомление с развитием взглядов, основными теориями о пространстве и времени (СТО, ОТО), со свойствами пространства и времени, законами сохранения, симметрией и их взаимосвязью.

### **Задачи:**

- дать определение понятиям пространства и времени, рассмотреть их общие и индивидуальные свойства, проследить развитие представлений о пространстве и времени.
- ознакомить с положениями специальной и общей теориями относительности
- сформировать представление о законах сохранения, симметрии и их взаимосвязи со свойствами пространства и времени.
- дать характеристику симметрии и асимметрии в живом мире, хиральности молекул живого.

### **Ключевые вопросы:**

Развитие представлений о пространстве и времени. У Аристотеля пространство – категория места, время – мера движения. Абсолютные пространство и время И.Ньютона как истинные и существующие независимо от сознания человека. Относительные пространство и время – кажущиеся, и постигаются нашими чувствами. В классической механике пространство и время рассматриваются независимо друг от друга.

Принцип относительности Галилея: во всех инерциальных системах отсчета все механические явления происходят одинаково.

Релятивистская революция в представлении о пространстве и времени. Кризис представлений о пространстве и времени в конце XIX века. Теория эфира и эфирного ветра, опыт Майкельсона-Морли.

Специальная теория относительности А.Эйнштейна (1905). Постулаты СТО: 1) принцип относительности. 2) принцип постоянства скорости света: скорость света в пустоте одинакова во всех инерциальных системах отсчета и не зависит от движения источников и приемников света. Следствия из постулатов Эйнштейна. Понятие единого пространства-времени.

Общая теория относительности (ОТО) А. Эйнштейна (1915-1916). Распространение принципа относительности на все законы природы и на все системы движения. Геометрия пространства-времени определяется характером поля тяготения, которое в свою очередь определяется взаимным расположением тяготеющих масс. Принцип эквивалентности: ускоренное движение неотличимо никакими измерениями от покоя в гравитационном поле.

Космологические подтверждения общей теории относительности: объяснение изменения орбиты Меркурия путем учета кривизны пространства-времени вблизи большого массивного тела (Солнца), гравитационное красное смещение для света, искривление лучей света вблизи Солнца, замедление времени в гравитационном поле.

Законы сохранения физических величин. Наиболее общий подход к взаимосвязи симметрий и законов сохранения содержится в теореме Э.Нётер (1918 г.): если свойства

системы не меняются относительно какого-либо преобразования переменных, то этому соответствует некоторый закон сохранения. В природе существуют принципы симметрии объектов и физических законов. Различным симметриям физических законов в природе соответствуют определенные законы сохранения.

#### **Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
3. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
4. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

#### **Лекция 6. Развитие представлений о микромире. Атом. Элементарные частицы.**

##### **План:**

1. Развитие представлений о строении атома. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора – их достоинства и недостатки.
2. Теория Планка. Корпускулярно-волновой дуализм излучения.
3. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Волны де Бройля.
4. Принцип неопределенности Гейзенберга, волновое уравнение Шредингера. Принцип дополнительности Н.Бора. Проявление принципа дополнительности в природе и обществе. Принцип соответствия.
5. Современная квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа. Правила заполнения атомных орбиталей.
6. Элементарные частицы, их свойства и классификация. Концепция кварков.

**Цель:** изучить развитие представлений об атоме и современное состояние теории строения атома на основе квантово-механических представлений.

##### **Задачи:**

- рассмотреть исторические предпосылки возникновения представлений о сложной структуре атома: открытие электрона, открытие и исследование явления радиоактивности.
- рассмотреть первые модели атома (Томсона, Резерфорда), их достоинства и недостатки.
- дать понятие о квантовой теории Планка и проявлении корпускулярно-волновой двойственности излучения. Рассмотреть явления, в которых проявляются волновые и корпускулярные свойства света.
- сформулировать постулаты Бора, изучить модель атома водорода по Бору, достоинства и недостатки этой модели, причины недостатков.
- рассмотреть проявление двойственной природы электрона, уравнение де Бройля, сформулировать принцип неопределенности Гейзенберга, дать понятие о волновом уравнении Шредингера, волновой функции.
- сформировать современные представления о строении атома, дать понятие атомной орбитали, квантовых числах, определяющих состояние электрона на атомной орбитали (главное, орбитальное, магнитное, спиновое).
- изучить правила заполнения атомных орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правила Клечковского.
- сформировать представление об элементарных частицах, ознакомиться с их классификацией.

##### **Ключевые вопросы:**

Открытие явления радиоактивности в 1896 г. французским физиком А. Беккерелем и открытие электрона английским физиком Дж. Томсоном в 1897 г. послужили основанием для глубокого теоретического и экспериментального изучения строения атома.

Первая модель атома была предложена Томсоном в 1903 г., согласно которой атом представляет собой сферу положительного заряда, внутри которой равномерно распределены электроны («пудинг с изюмом»). Э. Резерфорд в 1911 г. предложил планетарную модель атома, согласно которой атом состоит из положительно заряженного ядра и вращающихся вокруг него электронов. Модель не могла объяснить устойчивость атомов и линейчатый характер их спектров. Н. Бор использовал представления Резерфорда и созданную немецким физиком М. Планком (1900 г.) квантовую теорию для создания в 1913 г. теории атома водорода и первой квантовой модели атома.

В 1924 г. французский ученый Л. де Бройль обосновал двойственную природу элементарных частиц, в частности электрона  $\lambda = h/mV$ . В 1927 г. была разработана теория движения микрочастиц – волновая механика, которая привела к созданию квантово-механической модели атома. Атом – мельчайшая частица химического элемента, носитель его свойств. Ядро атома образовано нуклонами – протонами и нейтронами. Заряд атома определяется количеством протонов, число которых равно числу электронов. Пространство вокруг ядра, в котором вероятность нахождения электронов достаточно велика, называется орбиталью. Представления квантовой механики базируются на принципе неопределенности В. Гейзенберга и волновом уравнении Э. Шредингера. Четыре квантовых числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое) характеризуют состояние электрона в атоме и важны для понимания свойств веществ и природы химической связи.

Заполнение атомных орбиталей в невозбужденном состоянии подчиняется следующим правилам.

1. Принцип наименьшей энергии. Из всех возможных состояний электрон переходит в то, которому соответствует наименьшая энергия.

2. Принцип Паули. В атоме не может быть двух электронов, у которых все четыре квантовых числа были бы одинаковы.

3. Правило Хунда. Наиболее устойчивому состоянию атома соответствует такое распределение электронов в пределах энергетического подуровня, при котором их суммарный спин максимальный.

4. Правило Клечковского. Заполнение атомных орбиталей происходит в порядке увеличения суммы главного и орбитального квантовых чисел ( $n+l$ ). При равенстве суммы ( $n+l$ ) заполнение атомных орбиталей происходит в направлении увеличения значения главного квантового числа.

Элементарные частицы. Общее число открытых частиц и античастиц – около 400. По современным данным физики у каждой частицы есть античастица. Частицы пары обладают одинаковой массой, размером, временем жизни, спином, но различаются знаками всех зарядов и некоторыми динамическими характеристиками типа магнитного момента.

#### **Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
3. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
4. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
5. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 2: Физические концепции. – 2009. – 120 с.

## **Лекция 7. Происхождение и эволюция Вселенной.**

### **План:**

1. Космология. Космогония.
2. Структурная иерархия Вселенной. Вселенная, Метагалактика, галактики, звездные системы.
3. Космологические модели строения и эволюции Вселенной.
4. Теория происхождения Вселенной. Основные этапы эволюции Вселенной.

**Цель:** ознакомление с космологическими моделями Вселенной, теориями ее происхождения; изучение основных наблюдательных тестов, подтверждающих эволюцию Вселенной.

### **Задачи:**

- выяснить области изучения космологии и космогонии.
- рассмотреть структурную организацию иерархических уровней Вселенной.
- сформировать представление о космологических моделях Вселенной.
- ознакомить с теориями происхождения Вселенной.
- дать характеристику этапов эволюции Вселенной.

### **Ключевые вопросы:**

Космология – наука о Вселенной в целом, ее строении, происхождении и эволюции. Космогония – это наука о происхождении и эволюции различных структурных форм самоорганизации материи во Вселенной: планет, звезд, галактик, скоплений галактик и т.п.

Модели строения Вселенной. Космологические представления Аристотеля: шарообразная неоднородная Вселенная. Геоцентрическая система мира Птолемея. Гелиоцентрическая система мира Коперника. И.Ньютон: Вселенная безграничная, бесконечная, однородная и неизменная. А.Эйнштейн: Вселенная однородна, изотропна и равномерно заполнена материей, преимущественно в форме вещества. А.А.Фридман: Вселенная нестационарна. Наблюдательное подтверждение нестационарности Вселенной: красное смещение в спектрах галактик, возникающее благодаря эффекту Доплера при их удалении от наблюдателя (разбегание галактик).

Модель большого взрыва Г. Гамова. Возраст Вселенной – 15-12 млрд. лет. По непонятным науке причинам Вселенная внезапно возникла в очень малом, практически точечном объеме чудовищной плотности и температуры (сингулярности) и стала стремительно расширяться. Различные эпохи нашей Вселенной: рождение пространства-времени, стадия инфляции, рождение вещества, рождение избытка барионов, электрослабый фазовый переход, кварки и глюоны – рождение протонов и нейтронов, первичный нуклеосинтез, доминирование темной материи, рекомбинация водорода, образование крупномасштабной структуры Вселенной.

Основные наблюдательные тесты теории: распространенность легких элементов в космосе; красное смещение спектров удаленных галактик, открытие и исследование крупномасштабной структуры Вселенной; гравитационные линзы; реликтовое электромагнитное излучение, которое по интенсивности соответствует тепловому излучению абсолютно черного тела при температуре около 3 К.

### **Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. Ч 3: Концепции астрономии и геологии. – 2008. – 152 с.

## **Лекция 8. Происхождение и строение галактик, звезд, Солнечной системы.**

### **План:**

1. Строение, образование и классификация галактик. Галактика Млечный Путь.
2. Физические характеристики, происхождение и эволюция звёзд.
3. Строение Солнечной системы. Характеристика Солнца и планет Солнечной системы.
4. Концепции происхождения Солнечной системы: небулярная, катастрофическая.
5. Антропный принцип.

**Цель:** изучение строения, происхождения и эволюции галактик, звезд, Солнечной системы.

### **Задачи:**

- выяснить области изучения космологии.
- рассмотреть строение и классификацию галактик по Э.Хабблу.
- изучить строение Нашей Галактики – Млечный Путь.
- ознакомить с характеристиками звезд; процессами образования и эволюции звезд.
- сформировать представление о строении Солнечной системы, Солнца, планет.
- ознакомить с гипотезами происхождения Солнечной системы.
- дать формулировки антропному принципу в слабой, сильной и жесткой интерпретациях.

### **Ключевые вопросы:**

Галактики – системы из миллиардов звёзд, связанных взаимным тяготением и общим происхождением. Наша Галактика – Млечный Путь состоит из более 150 млрд. звёзд, диаметр ее около 100 тыс. световых лет. Она имеет форму диска с утолщением в центре, рукава Галактики имеют спиральную форму. Галактики делятся на эллиптические, спиральные и неправильные. В 1963 г. во Вселенной были открыты квазары – звездоподобные источники излучения с широким диапазоном длин волн от рентгеновских лучей до радиоволн и световых лучей. Эволюция галактик.

Эволюция звезд. Возникновение газо-пылевого облака (глобулы) в местах высокой плотности вещества, протозвезда, настоящая звезда Главной последовательности, красный гигант. Этапы эволюции звезд при разных массах: белый карлик, черный карлик; сверхновая звезда, нейтронная звезда; черная дыра.

Строение Солнечной системы. Вокруг Солнца вращаются 8 планет: Меркурий, Венера, Земля, Марс (земная группа); Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун (планеты-гиганты). В Солнечной системе есть также большое число малых тел – астероидов, комет, метеоритов и метеоров. С 2006 г. Плутон стали считать малым телом Солнечной системы.

Гипотезы происхождения Солнечной системы: Объединенная гипотеза И.Канта (1755 г.) и П.С.Лапласа (1796 г.): Солнечная система возникла из газопылевой туманности, которая находилась в состоянии вращения. От туманности вследствие центробежных сил отделялись кольца, из которых впоследствии образовались планеты. Д.Х.Джинс (1917 г.): образование планет связано с близким прохождением около Солнца другой звезды. За счет приливных сил из Солнца была выброшена струя газа, из которого впоследствии и сформировались планеты. О.Ю.Шмидт (1943 г.): Солнце могло захватить из Галактики материю другого газопылевого облака, и из этого материала создавались планеты. Антропный принцип.

### **Литература:**

1. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
2. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
3. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. Ч 3: Концепции астрономии и геологии. – 2008. – 152 с.

## **Лекция 9, 10. Концептуальные системы химии.**

### **План:**

1. Предмет познания и задачи химии
2. Концептуальные уровни химических знаний
  - 2.1 Учение о составе вещества
  - 2.2 Структурная химия
  - 2.3 Учение о химических процессах
    - 2.3.1 Понятие о химическом процессе
    - 2.3.2 Основные понятия химической термодинамики
    - 2.3.3 Понятие о химической кинетике и скорости химической реакции
    - 2.3.4 Факторы, влияющие на скорость химической реакции
    - 2.3.5 Химическое равновесие и факторы его смещения
  - 2.4 Эволюционная химия

**Цель:** сформировать понятие о химии как науке, ее месте среди естественных наук, о ее концептуальных системах.

### **Задачи:**

- рассмотреть периодизацию развития химических знаний; изучить основные концептуальные системы химии.
- сформировать понятие об основных химических понятиях и законах химии.
- изучить основные понятия и законы химической термодинамики и кинетики, их применение для регулирования протекания химических процессов.
- рассмотреть характерные черты эволюционной химии.

### **Ключевые вопросы:**

Химия как наука и производство. Уровни развития химического знания. Первый уровень научных химических знаний начался с работ Р. Бойля (1660-е годы): свойства вещества определяются его составом. Химический элемент как предел разложения вещества.

Второй уровень развития химических знаний (середина XIX века): свойства вещества и их качественное разнообразие обуславливаются составом и структурой молекул. Возникновение структурной химии. Структурная химия неорганических соединений ищет пути получения кристаллов для производства высокопрочных материалов с заданными свойствами, обладающими качествами, предъявляемыми современным уровнем развития науки и техники.

Третий уровень химических знаний (середина XX века): учение о химических процессах и механизмах изменения вещества. Свойства вещества зависят от термодинамических и кинетических условий, в которых вещество находится в процессе химической реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Обратимые и необратимые химические реакции. Большинство химических реакций – сложные цепи последовательных стадий. Закон Я. Вант-Гоффа и принцип А. Ле-Шателье.

Четвертый уровень химических знаний (с 1970-х годов): свойства вещества зависят от высоты химической организации вещества. Основа лаборатории живого организма – биокатализ. Подражание живой природе – химия будущего. Создание катализаторов по принципу ферментов. Теории химической эволюции и биогенеза. Использование новейших разработок в области химии является залогом успешного претворения в жизнь задач по созданию малоотходных, безотходных и энергосберегающих технологий.

### **Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

3. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова, В.И. Митрофанова, Л.А. Новикова; АмГУ, ИФФ. Ч 4: Концептуальные системы химии. – 2010. – 108 с.

### **Лекция 11, 12. Особенности биологического уровня организации материи. Структурные уровни организации биологических систем.**

#### **План:**

1. Жизнь как особая форма организации материи. Проблема определения жизни. Свойства живой материи.
2. Уровни организации живой материи.
3. Состав, строение, функции, значение белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот в составе живых организмов.
4. Молекулярно-генетические основы наследственности. Генетический код и его свойства. Механизм передачи наследственной информации.
5. Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Основные понятия генетики. Генная инженерия.

**Цель:** сформировать понятие о сложной организации живых систем, их иерархии; дать характеристику основным уровням организации живой материи.

#### **Задачи:**

- сформулировать определение жизни на основе перечисления свойств живого.
- дать характеристику иерархическим уровням организации живого.
- рассмотреть состав, строение, функции, роль биологических полимеров (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот) в живых организмах.
- изучить свойства генетического кода и механизм передачи генетической информации.
- рассмотреть характерные черты эволюционной химии.

#### **Ключевые вопросы:**

Иерархическая организация природных биологических систем: биополимеры – органеллы – клетки – ткани – органы – организмы – популяции – виды. Свойства живого.

Особенности органических биополимеров – высокая молекулярная масса, способность образовывать надмолекулярные структуры, разнообразие строения и свойств. Белки – биополимеры, состоят из остатков аминокислот. Структура белка: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Функции белков: ферментативная, строительная, транспортная, регуляторная, защитная, двигательная, рецепторная, энергетическая. Углеводы и их функции: энергетическая, запасающая, структурная, рецепторная. Липиды и их функции: энергетическая, строительная, регуляторная, запасающая, защитная.

Нуклеиновые кислоты. ДНК, РНК – полимеры, мономерами которых являются нуклеотиды. В 1953 г. Ф. Криком и Дж. Уотсоном была расшифрована структура ДНК. Молекула ДНК состоит из двух соединенных между собой водородными связями и спирально закрученных полинуклеотидных цепей, состоящих из отдельных звеньев – нуклеотидных остатков. В состав каждого нуклеотида входят остаток фосфорной кислоты, остаток пятиуглеродного сахара – дезоксирибозы и одно из 4-х азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин и тимин. Строгое соответствие нуклеотидов друг другу в парных цепях молекулы ДНК называется комплементарностью.

Существует три вида РНК: информационная, транспортная и рибосомная. Процесс воспроизводства на молекулярном уровне идет по схеме ДНК > РНК > Белок и состоит из трех частей: репликации, транскрипции и трансляции. Система записи генетической информации в ДНК (и-РНК) в виде определенной последовательности нуклеотидов называется генетическим кодом. Свойства генетического кода.

Генетика изучает два фундаментальных свойства живых организмов – наследственность и изменчивость. Генная инженерия – раздел молекулярной биологии,

связанный с целенаправленным конструированием новых, не существующих в природе сочетаний генов с помощью генетических и биохимических методов.

#### **Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
3. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

### **Лекция 13. Возникновение и развитие жизни на Земле.**

#### **План:**

1. Современные концепции происхождения жизни на Земле.
2. Гипотеза креационизма.
3. Гипотеза самопроизвольного зарождения.
4. Гипотеза стационарного состояния.
5. Гипотеза панспермии.
6. Теория абиогенного происхождения жизни Опарина-Холдейна.
7. Исторические этапы развитие жизни на Земле.

**Цель:** рассмотреть основные гипотезы происхождения жизни на Земле; проследить постепенное усложнение живых организмов в ходе эволюционного развития.

#### **Задачи:**

- дать характеристику различным концепциям происхождения жизни, указать их достоинства и недостатки.
- изучить основные источники энергии, вещественный состав и условия, существовавшие на ранней Земле.
- рассмотреть теории биохимической эволюции живого по Опарину и Холдейну, изучить доказательства в пользу каждой теории.
- указать пути дальнейшего развития живых организмов.

#### **Ключевые вопросы:**

Загадка появления жизни на Земле с незапамятных времен волнует людей. На протяжении веков высказано большое количество разнообразных гипотез и концепций. Креационизм, утверждающий, что жизнь создана сверхъестественным существом в результате акта творения. Концепция стационарного состояния, в соответствии с которой жизнь существовала всегда. Концепция самопроизвольного зарождения жизни, основывающаяся на идее многократного возникновения жизни из неживого вещества. Концепция панспермии, утверждающая, что жизнь занесена на Землю из космоса. Концепция случайного однократного происхождения жизни. Концепция закономерного происхождения жизни путем биохимической эволюции.

Теория биохимической эволюции А.И. Опарина: органические вещества могли синтезироваться из более простых соединений под действием интенсивной солнечной радиации. Решающую роль в превращении неживого Вещества в живое сыграли белки. Появление коацерватов. Начало жизни на Земле – появление нуклеиновых кислот, обладающих способностью к воспроизводству белков. Появление мембраны. Симбиогенез как возможный путь формирования клетки эукариот. Природа первых организмов – прокариоты, гетеротрофы, анаэробы. Появление первых многоклеточных организмов. Два методологических подхода в вопросе происхождения жизни – голобиоз и генобиоз.

#### **Литература:**



1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
3. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
4. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
5. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

#### **Лекция 14. Происхождение человека.**

##### **План:**

1. Концепции антропогенеза.
2. Стадии антропогенеза и их характеристика.
3. Сходство и отличия человека и животных. Специфические особенности человека.
4. Социальная и культурная эволюция человека. Формирование рас.

**Цель:** ознакомить с основными концепциями и стадиями антропогенеза; рассмотреть этапы социальной и культурной эволюции человека.

##### **Задачи:**

- сформировать понятия о биосфере, биогеоценозе, биоценозе, экосистеме, ноосфере.
- описать стадии антропогенеза.
- дать сравнительную характеристику сходных и отличительных черт человека и животных.
- рассмотреть этапы социокультурной эволюции человека.

##### **Ключевые вопросы:**

Стадиальная концепция эволюции рода *Номо*. Протоантропы (австралопитеки), архантропы (древнейшие люди), палеоантропы (древние люди), неоантропы (новые люди). Эволюция ранних форм человека: человек умелый (*Homo habilis*), человек прямоходящий (*Homo erectus*) и более поздних форм – неандертальцев, кроманьонцев. Современный человек – человек разумный (*Homo sapiens*). Принципиальное сходство эволюции человека и других видов живой природы: эволюция гоминид как процесс взаимодействия внутренних сил эволюции и внешних сил; одновременное существование нескольких видов гоминид в определенные периоды эволюции; повторяемость эволюционных тенденций в разных ветвях гоминид. Формирование человека под действием не только природных факторов, но и под все возрастающим влиянием социальных факторов. Социально детерминированный характер эволюции современного человека. Построение филогенетических схем эволюции гоминид по данным палеонтологии, сравнительной морфологии, кариологии, иммуногенетики, сравнительной биохимии, этологии. Использование «молекулярных часов» для датировки эволюционных событий гоминид.

Действие основных факторов эволюции в современных человеческих популяциях и возможные пути эволюции человека в будущем: снижение значения многих факторов эволюции, таких как естественный отбор, изоляция, волны численности; продолжение действия и даже усиление мутационного процесса.

Социальная и культурная эволюция предков человека.

##### **Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.

2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
3. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
4. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
5. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

### **Лекция 15. Эволюционные учения в биологии.**

#### **План:**

1. Понятие биологической эволюции
2. Зарождение эволюционных идей
3. Концепция развития Ж.-Б. Ламарка
4. Теория эволюции Ч. Дарвина
5. Антидарвинизм
6. Синтетическая теория эволюции
7. Направления биологической эволюции
8. Доказательства эволюции

**Цель:** рассмотреть основные гипотезы происхождения жизни на Земле; проследить постепенное усложнение живых организмов в ходе эволюционного развития.

#### **Задачи:**

- дать определение понятию биологическая эволюция.
- рассмотреть историческое развитие эволюционных знаний, указать вклад ученых в развитие эволюционной теории.
- изучить теорию эволюции органического мира по Ч.Дарвину; выявить основные движущие силы эволюции – наследственность, изменчивость, естественный отбор и борьбу за существование.
- сформировать понятие о микро- и макроэволюции, синтетической теории эволюции и ее направлениях.
- охарактеризовать морфологические, эмбриологические, биохимические, палеонтологические, биогеографические доказательства эволюции.

#### **Ключевые вопросы:**

Истоки эволюционного учения – воззрения натурфилософов Древней Греции. Первая теория эволюционного развития органического мира создана в конце XVIII - начале XIX веков Ж.-Б. Ламарком. Она строится на признании изменчивости организмов под влиянием внешней среды и наследования приобретенных признаков.

Эволюционное учение Ч. Дарвина. Три формы борьбы за существование: внутривидовая, межвидовая, борьба с неживой природой – неблагоприятными условиями. Движущей силой изменения видов, является естественный отбор.

Современная синтетическая теория эволюции появилась в 30–40-е гг. XX в. Микроэволюция – процесс на уровне популяций. Итог микроэволюции – образование нового вида. Видообразование – источник возникновения многообразия в живой природе. 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, единственный направляющий фактор эволюции – естественный отбор.

Макроэволюция – эволюция организмов выше видового уровня. Макроэволюционные процессы: 1) дивергенция – расхождение признаков в ходе эволюции у родственных групп,

развивающихся в разнородных условиях. 2) конвергенция – схождение признаков в ходе эволюции у неродственных групп, развивающихся в схожих условиях.

Главные пути эволюции: 1) ароморфоз – крупные эволюционные изменения, ведущие к подъему уровня биологической организации и способствующие переходу эволюционирующей группы в новую адаптивную зону (появление автотрофного питания, аэробного дыхания, эукариотических клеток, полового размножения). 2) идиоадаптация – мелкие эволюционные изменения, приспособления к определенным условиям среды без подъема уровня биологической организации; это эволюция группы внутри одной адаптивной зоны. 3) общая дегенерация – эволюционные изменения, ведущие к упрощению организации в результате приспособления к более простым условиям существования (паразитический образ жизни).

Методы исследования эволюции: палеонтологические (ископаемые переходные формы, палеонтологические ряды, последовательность ископаемых форм); биогеографические (сопоставление видового состава с историей территорий, островные формы, реликты); морфологические (установление связи между сходством строения и родством сравниваемых форм, рудиментарные органы, атавизмы); эмбриологические (зародышевое сходство, принцип рекапитуляции); молекулярно-генетические; биохимические; экологические.

#### **Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

### **Лекция 16. Биосфера и человек. Ноосфера.**

#### **План:**

1. Концепция В.И. Вернадского о биосфере
  - 1.1 Понятие о биосфере
  - 1.2 Живое вещество биосферы и его функции
  - 1.3 Виды круговоротов веществ в биосфере
  - 1.4 Эволюция биосферы
  - 1.5 Влияние космических факторов на биосферу Земли
2. Трансформация биосферы в ноосферу
  - 2.1 Понятие о ноосфере
  - 2.2 Условия, необходимые для преобразования биосферы в ноосферу
  - 2.3 Человек и биосфера

**Цель:** ознакомить с основными положениями учений о биосфере и ноосфере, рассмотреть условия, необходимые для преобразования биосферы в ноосферу.

#### **Задачи:**

- сформировать понятия о биосфере, биогеоценозе, биоценозе, экосистеме, ноосфере.
- дать характеристику видам веществ в биосфере; указать функции и роль живого вещества.
- рассмотреть основные виды взаимоотношений между живыми организмами в биогеоценозах.
- охарактеризовать возможность преобразования биосферы в ноосферу.

#### **Ключевые вопросы:**

Учение о биосфере как живой оболочке Земли. Работы В.И. Вернадского о биосфере. Определение, структура и эволюция биосферы. Живое, косное, биокосное и биогенное вещество. Живые организмы – создатели современного облика биосферы. Основные функции живого вещества в биосфере (энергетическая, газовая, концентрационная, деструктивная, средообразующая). Системные свойства биосферы: постоянство массы живого вещества в ходе геологических периодов; постоянство числа видов на протяжении геологических периодов.

Круговорот веществ в экосистемах – большие биогеохимические циклы. Биогенная миграция атомов химических элементов. Биогеохимические принципы миграции: стремление к максимуму проявления; эволюция видов, увеличивающих биогенную миграцию.

Ноосфера – новый этап развития биосферы при разумном регулировании отношений человека и природы. Взгляды В.И. Вернадского и Тейяр де Шардена на эволюцию биосферы и неизбежный переход биосферы в ноосферу. Появление человека на Земле – качественный скачок в развитии биосферы. История человечества – история уничтожения биосферы. Основные антропогенные факторы, преобразующие биосферу: рост народонаселения и научно-технический прогресс.

#### **Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
3. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
4. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
5. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

#### **Лекция 17. Экологические системы.**

##### **План:**

1. Суть и главная задача экологии
2. Экосистемы: понятие, структура, виды, свойства
3. Пищевые цепи и экологические пирамиды
4. Факторы среды и общие закономерности их действия на живые организмы
5. Формы биотических отношений. Экологическая ниша
6. Загрязнение окружающей среды

**Цель:** ознакомить с задачами экологии; рассмотреть структуру, виды, свойства экосистем.

##### **Задачи:**

- сформировать понятия об экологии, экосистемах, биогеоценозе, биоценозе, биотопе.
- дать характеристику различным видам экосистем; рассмотреть их структуру, свойства.
- рассмотреть влияние факторов окружающей среды на живые организмы.
- охарактеризовать виды взаимоотношений между живыми организмами в биогеоценозах; дать представление о трофических цепях.
- указать влияние антропогенного фактора на биологическое разнообразие.

##### **Ключевые вопросы:**

Иерархическая организация природных экологических систем: особь – популяция – биоценоз – биогеоценоз – экосистемы более высокого ранга – биосфера. Значение экологии

в современном обществе. Экология как теоретическая база мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов и безопасности человеческой жизнедеятельности.

Экологические факторы как отдельные элементы среды, воздействующие на организм. Абиотические (климатические, почвенные, геологические, рельеф), биотические (хищничество, паразитизм, симбиоз, нейтрализм) и антропогенные факторы. Общие закономерности, их действия на живые организмы. Лимитирующие факторы.

Учение о сообществах и экосистемах. Биоценоз как совокупность популяций разных видов, обитающих на определенной территории. Фитоценоз, зооценоз, микоценоз, микробоценоз. Биогеоценоз как совокупность биоценоза и биотопа. Экосистема как система живых организмов и окружающих их неорганических тел, связанных между собой потоком вещества энергии.

Биотическая структура экосистем: продуценты, консументы, редуценты. Трофические цепи и экологические пирамиды. Пирамида энергии: при передаче энергии с одного трофического уровня на другой большая часть энергии рассеивается в виде тепла, и около 10% от первоначального количества передается по пищевой цепи. Современное биологическое разнообразие на Земле – от 5 до 30 млн. видов. Биологическое разнообразие – наиболее ценный «ресурс» планеты.

Воздействие человека на биологическое разнообразие. Прямой ущерб в результате человеческой деятельности. Косвенный ущерб от воздействий, нарушающих сбалансированные соотношения и процессы в экосистемах. Сохранение биологического разнообразия.

#### **Литература:**

6. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
7. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
8. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
9. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
10. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

### **Лекция 18. Самоорганизация в живой и неживой природе. Принцип универсального эволюционизма.**

#### **План:**

1. Сущность процесса самоорганизации. Синергетика.
2. Примеры самоорганизующихся систем в живой и неживой природе.
3. Общие свойства систем, способных к самоорганизации.
4. Характеристика процесса самоорганизации.
5. Закономерности самоорганизации. Принцип универсального эволюционизма.

**Цель:** ознакомить с основными положениями теории самоорганизации в живой и неживой природе.

#### **Задачи:**

- сформировать понятия о самоорганизации, синергетике, порядке, хаосе.
- дать характеристику свойств систем, способных к самоорганизации.
- охарактеризовать сущность и закономерности процесса самоорганизации.
- рассмотреть процессы самоорганизации в физических, химических, биологических и других системах.

### **Ключевые вопросы:**

Самоорганизацией называют природные скачкообразные процессы, переводящие открытую неравновесную систему, достигшую в своем развитии критического состояния, в новое, устойчивое состояние с более высоким уровнем сложности и упорядоченности по сравнению с исходным.

Наука о самоорганизации любых сложных систем – синергетика, возникла в 70-х годах XX века, основателями которой считают И.Р. Пригожина, И. Стенгерса и Г. Хакена. Для процесса самоорганизации необходимо несколько условий: 1) открытость системы; 2) существенная неравновесность, достигающая при определенных состояниях критического состояния (точка бифуркации), сопровождаемая потерей устойчивости; 3) выход из критического состояния происходит скачком типа фазового перехода; 4) нелинейность.

Неравновесная термодинамика. Согласно теореме И.Р. Пригожина, если открытую термодинамическую систему при неизменных во времени условиях предоставить самой себе, то прирост энтропии будет уменьшаться до тех пор, пока система не достигнет стационарного состояния динамического равновесия; в этом состоянии прирост энтропии будет минимальным.

Диссипация энергии в неравновесной системе. Диссипативная структура – неравновесная упорядоченная структура, возникшая в результате самоорганизации. Пороговый характер (внезапность) явлений самоорганизации. Точка бифуркации как момент кризиса, потери устойчивости. Рост флуктуаций по мере приближения к точке бифуркации. Стабилизация флуктуаций за точкой бифуркации (порядок из хаоса). Синхронизация частей системы в процессе самоорганизации. Понижение энтропии системы при самоорганизации и повышение энтропии окружающей среды при самоорганизации.

Явления самоорганизации в различных системах: возникновение ячеек Бенара в подогреваемой жидкости, протекание циклических химических реакций, лазерное излучение, развитие Вселенной, эволюция живых организмов, палеонтологические вымирания и эволюция биосферы, процессы самоорганизации в явлениях жизни. Самоорганизация в популяциях и экосистемах, в социально-экономических процессах, обществе, культуре.

### **Литература:**

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
3. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
4. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

### **3. Методические указания**

Учебная дисциплина «Концепции современного естествознания» является обязательным компонентом в подготовке специалистов по гуманитарным направлениям. Основное назначение КСЕ – повышение общекультурного уровня образования. Изучение КСЕ формирует естественнонаучное мировоззрение, логический и творческий образ мышления, способствует выработке навыков критического (познавательного и практического) отношения к окружающему миру, а также повышению уровня общей культуры и эрудиции.

Курс «Концепции современного естествознания» предполагает изучение студентами наиболее важных для понимания окружающего мира концепций естественных наук, в которых раскрываются современные научные представления о целостности, многообразии, строении, эволюции, фундаментальных закономерностях и универсальных принципах

природы, знакомит с актуальными проблемами современного естествознания, принципами и методами естественных наук. Предметом учебного курса являются: основные проблемы, идеи, теории естественных наук, научные принципы познания, методы, модели.

Современное естествознание представляет собой систему научного знания, которое создается целым комплексом естественных наук о природе, таких как физика, химия, биология, космология и др. Естествознание, будучи целостным образованием, в то же время не является единой, самостоятельной наукой. Этим обусловлена специфика курса КСЕ, состоящая в том, что курс охватывает чрезвычайно широкую предметную область и является комплексной учебной дисциплиной. Поэтому для эффективного изучения курса студенту необходимо:

1) иметь представление о предмете и круге проблем того или иного раздела естествознания;

2) обращать внимание на иерархию, взаимосвязи и взаимопереходы изучаемых отраслей естествознания;

3) правильно и четко усваивать основные категории, понятия и принципы, имеющие концептуальный характер для соответствующих разделов курса;

4) рекомендуется составлять учебный словарь основных терминов и понятий изучаемых в курсе.

Изучение дисциплины КСЕ предполагает наличие у студента базовых знаний по основным отраслям естествознания: физике, химии, биологии, астрономии в объеме общеобразовательной школы. При этом необходимо помнить, что данный курс не имеет целью повторение школьной образовательной программы, а предполагает концептуальное изложение основных идей, принципов, законов современного естествознания имеющих мировоззренческое значение для современной культуры.

Поскольку основной целью дисциплины является формирование у студентов представления о современной естественнонаучной картине мира, студенту очень важно знать философскую трактовку таких понятий как «материя», «пространство», «время», «движение», «взаимодействие», «система», «развитие» и др. Эти категории и понятия имеют общенаучный статус. Поэтому дисциплина КСЕ тесно соприкасается с проблемами, изучаемыми в курсе философии.

В результате изучения дисциплины у студентов должно быть выработано умение представлять знания как систему логически связанных общих и специальных положений науки, что дает им возможность лучше ориентироваться в сложных явлениях действительности и способствует формированию профессиональных качеств будущего специалиста.

Изучение курса «Концепции современного естествознания» проходит на лекционных и семинарских занятиях. Более половины учебного времени, отведенного на курс, приходится на самостоятельную работу с литературой и конспектами лекций, написание и защиту реферата, подготовку к текущему и итоговому тестированию, подготовку и выступлению на научных студенческих конференциях.

### **3.1 Методические указания к семинарским занятиям**

Цель семинарских занятий – более подробное рассмотрение и обсуждение наиболее интересных и сложных, а также дискуссионных вопросов современного естествознания. В методических указаниях к семинарским занятиям представлены вопросы, которые выносятся на обсуждение, вопросы для самоконтроля, списки рекомендуемой учебной литературы. В курсе запланировано выполнение практической работы для понимания смысла генетического кода живых организмов.

К семинарским занятиям по курсу необходимо готовиться заранее и систематически. Вопросы, выносимые на обсуждение, следует изначально изучить по лекционному материалу, а затем проработать по основной и дополнительной литературе. Чтобы лучше понять и усвоить материал источников, целесообразно составлять конспекты, выписывать

основные понятия и определения, теоретические положения. Конспекты должны быть оформлены эстетично, аккуратно, разборчиво.

На каждом семинарском занятии предусмотрен контроль за самостоятельной работой студентов в виде тестирования по изучаемым вопросам, решения кроссвордов, выполнения терминологических диктантов, различных видов творческих работ (эссе), устного опроса (индивидуального, фронтального), собеседования и т.д.

На некоторые семинарские занятия студенты готовят доклады (8-10 мин.) по выбранной самостоятельно или указанной преподавателем теме. Докладчик должен показать свое понимание обсуждаемой проблемы, ответить на вопросы преподавателя и других студентов по теме доклада. Доклад оценивается преподавателем с точки зрения полноты раскрытия темы, свободы изложения. Учитываются ответы на вопросы, использование доски, иллюстративных материалов и т.п. Оценивается также и активность остальных студентов (дополнения, ответы на вопросы). Ниже приводятся примерные темы семинарских занятий и рекомендуемая литература.

### **Занятие 1.**

**Тема: Введение в дисциплину «Концепции современного естествознания»**

Объем аудиторной работы: 1 час

План проведения занятия:

1. Введение в дисциплину «Концепции современного естествознания».
2. Ознакомление студентов с требованиями, предъявляемыми к выполнению самостоятельной работы, правилами и способами ее организации, написанию реферата, работа по балльно-рейтинговой системе оценки знаний.
3. Контроль остаточных знаний по естественным наукам по курсу средней школы.

Зачем нужен курс КСЕ юристам, экономистам, бухгалтерам, менеджерам? Он, безусловно, поднимает общекультурный уровень выпускника вуза, который получает понятие об устройстве атома и Вселенной, о планете Земля и биосоциальных особенностях человека. Культурным человеком нельзя считать знатока литературы или истории и полного невежду в естественных науках.

При этом предлагаемая структура мира от элементарных частиц до Вселенной не должна быть застывшей мозаикой устаревших теорий. Разумные представители разных профессий должны задумываться о том, как устроен этот мир - наш дом, и как вписывается человеческий вид в общие законы развития природных систем. Нужны ли мы, люди, планете Земля и космосу, как системам более высокого уровня сложности? Для чего мы живём, кроме как поесть, поспать и отдохнуть? Задаёт ли себе такие вопросы юрист или экономист? Если нет, то это его беда, если да, то это выход на уровень общечеловеческих ценностей.

Задача курса КСЕ - видение мира таким, какой он есть. Эту задачу ставил полвека назад член Парижской академии наук П. Тейяр де Шарден: «Стремиться видеть больше и лучше - это не каприз, не любопытство, не роскошь. Видеть или погибнуть. В такое положение поставлено таинственным даром существования всё, что является составным элементом универсума. И таково же, следовательно, но на высшем уровне, положение человека». Задача курса - учиться «видеть», т.е. понимать внутреннюю суть явлений. Надо «видеть», если не хотим погибнуть!

Эта задача важна для любого гуманитария: преподавателя истории, журналиста, экономиста. Например, для будущих юристов важно понимание того, что законы Природы выше законов юридических. Период действия юридических законов - десятки лет, а природных - миллионы! Следует познавать природные законы и учитывать их в своей деятельности.

### **Семинарское занятие 1.**

**Тема: Естественнаучная и гуманитарная культура.**

Объем аудиторной работы: 2 час



Объем самостоятельной работы: 2 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара (индивидуальный опрос студентов).
2. Терминологический диктант по теме семинара.

Вопросы для изучения:

1. Понятие естественных и гуманитарных наук. Различия и взаимосвязь между естественным и гуманитарным знанием. «Две культуры» по Ч. Сноу.
2. Наука в современной культуре. Специфические черты науки.
3. Место науки в системе духовной культуры; соотношение с религией, философией, мифологией, искусством и другими отраслями культуры.
4. Фундаментальная и прикладная наука.
5. Псевдонаука. Методологические критерии научного знания: принципы верификации, фальсификации, рациональности.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте сравнительную характеристику естественной и гуманитарной культуре по предлагаемым критериям. Приведите конкретные примеры. Заполните таблицу.

Критерии различения гуманитарного и естественнонаучного знания

Критерий	Естественные науки	Гуманитарные науки
1. Объект исследования		
2. Ведущая функция		
3. Характер методологии		
4. Влияние ценностей		
5. Антропоцентризм		
6. Идеологическая нагрузка		
7. Взаимоотношения субъекта и объекта познания		
8. Количественно-качественные характеристики		
9. Применение экспериментальных методов		
10. Характер объекта исследования		

2. Дайте характеристику методологическим установкам естествознания: аналитичность, опора на эксперимент, применение математики, всеобщий характер истин естествознания.

3. Дайте характеристику методологическим установкам социально-гуманитарных наук: понимание, реконструкция, интерпретация, историчность.

4. Укажите взаимосвязь между естественным и гуманитарным знанием.
5. Дайте характеристику эмпирическому и теоретическому уровням научного познания.
6. Укажите структуру научного познания.
7. Чем язык современной науки отличается от обычного человеческого языка?
8. Укажите принципы различения научного знания от псевдонаучного.
9. Приведите примеры псевдонаук.

Литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.

5. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ А.А. Горелов. – М.: АСТ: Астрель; Минск: ХАРВЕСТ, 2006. – 383 с.

## **Семинарское занятие 2.**

**Тема: Методы и формы естественнонаучного познания.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 2 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара (индивидуальный опрос студентов).
2. Работа в группах (вопрос 6). Творческое задание на карточках.
3. Терминологический диктант по теме семинара.

Вопросы для изучения:

1. Научный метод.
2. Уровни, формы и структура научного познания. Эмпирический и теоретический уровни.

3. Язык науки, его характерные особенности.
4. Общая классификация методов научного познания.
5. Общенаучные эмпирические методы.
6. Общенаучные теоретические методы.
7. Частнонаучные методы познания.
8. Границы научного метода.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каким всеобщим философским методом пользуется современная наука?
2. В чем отличие диалектического метода от метафизического. Кто является основоположником метафизического метода?
3. Охарактеризуйте в общем виде эмпирический и теоретический уровни научного познания. Приведите примеры научных методов, лежащих в основе этих уровней.
4. В чем отличие частнонаучных методов от общенаучных?
5. Перечислите особенности научного наблюдения. Вспомните известные вам имена ученых, которые использовали в своих исследованиях наблюдения.
6. Чем отличается эксперимент от наблюдения? При изучении каких объектов нельзя использовать эксперимент? Почему?
7. В чем особенность мысленного эксперимента? Можно ли в результате мысленного эксперимента получить количественные результаты? Приведите пример мысленного эксперимента из вашей жизни.
8. Что такое формализация? Как формализация применяется в науке современного типа? Приведите примеры формализации из области физики, химии, биологии.
9. Индукция и ее использование в научном познании. Назовите имена ученых: а) сторонника индукции, б) активно пропагандировавшего дедукцию, в) доказывающего равноценность обоих методов.
10. Докажите, что анализ и синтез являются как теоретическими, так и эмпирическими методами познания.
11. Укажите границы научного метода.

Литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.

### Семинарское занятие 3.

#### Тема: Естественнонаучные картины мира.

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 3 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара (фронтальный опрос).
2. Работа в группах. Кейс-технологии. Защита работ.

Вопросы для изучения:

1. Понятие физической картины мира.
2. Характеристика преднаучной картины мира.
3. Характеристика механистической картины.
4. Характеристика электромагнитной картины.
5. Характеристика квантово-полевой картины.
6. Характеристика современной картины мира.

Заполните таблицу в тетради.

Сравнительная характеристика физических картин мира

№	Научная картина мира	Преднаучная	Механистическая	Электромагнитная	Квантово-полевая
	Критерий				
1	Время создания				
2	Основоположники (3-5 чел.)				
3	Разделы физики - определение, - область изучения, - фундаментальные законы				
4	Взгляды на материю				
5	Взгляды на движение				
6	Вид взаимодействия				
7	Передача взаимодействий				
8	Взгляды на пространство и время				
9	Геометрия пространства				
10	Взгляды на Вселенную (космология)				
11	Характерные черты ЕНКМ				
12	Модель научного познания				
13	Причинно-следственные связи (детерминизм) (наличие, какой)				
14	Место человека				
15	Недостатки картины				
16	Кризис				

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте революцию в естествознании в первой половине XX века.
2. Назовите основные достижения в современной физике.
3. Назовите основные достижения в современной химии.
4. Назовите основные достижения в современной биологии.

5. Удастся ли ученым создать единственную абсолютно верную картину мира?

6. В чем различие в модели научного познания в различных картинах мира?

Литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.

2. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.

3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.

#### **Семинарское занятие 4.**

**Тема: Уровни организации материи. Фундаментальные взаимодействия.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 2 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара (индивидуальный опрос студентов).

2. Групповая работа. Творческое задание на карточках (вопрос 3).

3. Индивидуальное тестирование.

Вопросы для изучения:

1. Понятие материи. Виды материи: вещество, поле, физический вакуум.

2. Структурные уровни организации живой и неживой материи.

3. Физические взаимодействия. Виды, особенности и роль в природе.

4. Принципы дальнего действия и ближнего действия. Модель физического взаимодействия.

5. Проблема создания единой теории частиц и взаимодействий. Теория электрослабого взаимодействия. Теории Великого Объединения и Супергравитации.

6. Элементарные частицы. Специфические свойства элементарных частиц. Классификация элементарных частиц: по массе, по заряду, по спину, по типу взаимодействия. Теория кварков.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятию «материя». Охарактеризуйте основные типы материи. Возможны ли переходы одного вида материи в другой? Приведите примеры.

2. Что понимается под уровнями организации материи? Перечислите и охарактеризуйте уровни живой и неживой материи.

3. Какие виды взаимодействий существуют в природе? К каким из них вы отнесете: плавание, скатывание с горы, телевидение, гром, движение спутника по орбите, источник энергии звезд, любовь, освобождение энергии при взрыве атомной бомбы?

4. Можно ли утверждать, что в данный момент существует Солнце, ведь свет от него идет 8 минут? Как можно говорить о существовании той или иной звезды в данный момент?

5. Объясните, какое взаимодействие является гравитационным. Какому закону оно подчиняется? Что произойдет, если гравитационное взаимодействие перестанет существовать? Укажите его роль в природе. Приведите примеры.

Литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.

2. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.

3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.

### **Семинарское занятие 5.**

**Тема: Развитие представлений о пространстве и времени.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 2 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара (индивидуальный опрос студентов).
2. Работа в парах (вопрос 2-5). Творческое задание на карточках.
3. Индивидуальное тестирование.

Вопросы для изучения:

1. Понятие пространства и времени.
2. Общие и индивидуальные свойства пространства и времени.
3. Субстанциальная концепция пространства и времени.
4. Реляционная концепция пространства и времени. Специальная теория относительности. Постулаты СТО: принцип относительности, принцип постоянства скорости света. Релятивистские эффекты СТО: сокращение линейных размеров тела в направлении его движения, увеличение массы быстро движущихся тел, замедление времени в быстро движущихся телах.

5. Общая теория относительности. Постулаты ОТО. Принцип эквивалентности инертной и гравитационной масс. Гравитация и искривление пространства-времени. Экспериментальные доказательства ОТО.

6. Понятие симметрии. Виды симметрии в физике: пространственные, динамические, калибровочные. Инвариантность. Законы сохранения как следствие свойств пространства и времени. Теорема Э.Нетер.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каких разносторонних взглядов на пространство и время придерживались античные мыслители? Как обосновал конечность и ограниченность пространства и времени Аристотель?

2. Охарактеризуйте представления о пространстве и времени в механистической картине мира.

3. Охарактеризуйте представления о пространстве и времени в эволюционной картине мира.

4. Охарактеризуйте свойства пространства.

5. Охарактеризуйте времени.

6. Какие свойства пространства и времени позволяют говорить об их симметрии? С какими законами сохранения связаны эти свойства?

7. О каких геометриях можно было говорить к концу XIX в.? В чем были особенности каждой из них?

8. К какому основному выводу относительно пространства и времени пришла наука с помощью общей теории относительности?

9. Каким образом закон сохранения импульса отражается на движении планет?

10. Объясните, почему акробат, делая сальто-мортале, старается сжаться в клубок?

11. Почему опытная фигуристка за счет перегруппировки собственной массы достигает больших скоростей вращения?

12. Почему нарезное оружие стреляет на большое расстояние и с большей точностью по сравнению с гладкоствольным?

13. Сформулируйте закон сохранения энергии. Укажите его авторов.

14. Сформулируйте закон сохранения массы вещества. Какими учеными данный закон был открыт?

15. Какие виды симметрии существуют в природе?

## 16. Симметрия – мера порядка или беспорядка?

### Литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания: учеб./ А.Ф. Лихин. – М.: Проспект, 2007, 2008. – 262 с.
3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.

## **Семинарское занятие 6.**

### **Тема: Развитие представлений о микромире. Атом. Элементарные частицы.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 2 час.

### План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара (индивидуальный опрос студентов).
2. Индивидуальное тестирование.

### Вопросы для изучения:

1. Экспериментальное обоснование представлений об атоме, как о сложной системе. Открытие радиоактивности, открытие электрона. Модель атома Томсона.
2. Модель атома Резерфорда, ее достоинства и недостатки.
3. Теория Планка. Корпускулярно-волновой дуализм излучения.
4. Теория Бора. Достоинства и недостатки модели Бора.
5. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Принцип дополнительности Бора. Принцип соответствия.
6. Квантовомеханическое описание строения атома. Волновое уравнение Шредингера. Атомная орбиталь.
7. Квантовые числа, их физический смысл.
8. Правила заполнения электронных оболочек атомов: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
9. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц: по массе, заряду, времени жизни, типу взаимодействия, спину. Кварки.
10. Динамические и статистические закономерности.

### Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается смысл волн де Бройля?
2. Обладают ли макротела волновыми свойствами?
3. В чем заключается корпускулярно-волновой дуализм материи?
4. С какой точностью можно определить одновременно координату и импульс частицы?
5. Справедливо ли для микрочастиц понятие траектории движения?
6. Какие виды детерминизма вы знаете?
7. Что такое лапласовский детерминизм?
8. Что такое вероятностный детерминизм?
9. Приведите примеры динамических законов.
10. Какой детерминизм характерен при описании вращения Земли вокруг Солнца?
11. Какой детерминизм характерен при описании движения микрочастицы в квантовой механике?

### Литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т.Я. Дубнищева – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 2: Физические концепции. – 2009. – 120 с.

### **Семинарское занятие 7.**

**Тема: Происхождение и эволюция Вселенной.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 2 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара.
2. Кейс-технологии (вопрос 5).
3. Индивидуальное тестирование или кроссворд.

Вопросы для изучения:

1. Космология. Космологические модели Вселенной.
2. Теории происхождения Вселенной. Теория Большого Взрыва. Этапы развития Вселенной: адронная, лептонная, фотонная, звездная.
3. Доказательства теории Большого Взрыва: реликтовое излучение, изотропное расширение Вселенной, соотношение химических элементов.
4. Макроструктура Вселенной. Метагалактика. Классификация галактик. Квезары. Строение нашей Галактики.
5. Образование и эволюция звезд. Главная последовательность. Типы звезд: красный гигант, белый карлик, нейтронная звезда, пульсар, новая и сверхновая звезда, черная дыра. Нуклеосинтез в звездах: происхождение химических элементов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Сравните понятия «космология» и «космогония».
2. Охарактеризуйте космологические модели Вселенной.
3. Что представляет гипотеза «Большого Взрыва»?
4. В чем заключается модель «инфляционной Вселенной»?
5. Охарактеризуйте основные этапы образования Вселенной.
6. Перечислите доказательства гипотезы Горячей Вселенной. Насколько они убедительны с вашей точки зрения?
7. Сформулируйте закон Хаббла. Каковы его следствия?
8. Расскажите о моделях будущего Вселенной
9. Назовите основные характеристики звезд.
10. Какие стадии выделяют при образовании звезд?
11. Соотнесите стадии эволюции звезд с положением этих звезд на диаграмме Герцшпрунга – Рассела.
12. Что называется Главной последовательностью? От каких факторов зависит пребывание звезды в этой области?
13. Как зависит эволюция звезды от ее массы?
14. Охарактеризуйте основные стадии эволюции звезд. Укажите ядерные реакции, отсутствующие этим стадиям.
15. Какие звезды называются нейтронными?
16. Охарактеризуйте пульсары и квазары, как источники различных типов излучения.
17. Что представляет гравитационный коллапс звезды?

Дополнительно (задания на карточках):

1. Составьте схему эволюции Вселенной.
2. Составьте схемы эволюции разных типов звезд.
3. Составьте подробную схему структурной иерархии Вселенной.
4. Составьте «краткий астрономический словарь».

Литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
3. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. Ч 3: Концепции астрономии и геологии. – 2008. – 152 с.

### **Семинарское занятие 8.**

**Тема: Происхождение и строение галактик, звезд, Солнечной системы.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 2 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара.
2. Заслушивание докладов.

Вопросы для изучения:

1. Гипотезы происхождения Солнечной системы. Небулярные и катастрофические.
2. Строение Солнечной системы.
3. Состав, строение, функции Солнца. Энергия Солнца.
4. Гелиобиология. Работы Чижевского.
5. Планеты земной группы и планеты-гиганты.
6. Астероиды.
7. Кометы. Метеоры. Метеориты.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте гипотезу Канта-Лапласа. Укажите ее слабые стороны.
2. Охарактеризуйте гипотезу Джинса. Укажите ее слабые стороны.
3. Объясните происхождение Солнечной системы с современной точки зрения.
4. Опишите термоядерные реакции, протекающие в недрах Солнца.
5. Дайте сравнительную характеристику планетам земной группы и планетам гигантам.
6. Чем планеты отличаются от звезд?
7. Все ли планеты имеют спутники?
8. В чем заключается влияние Луны на Землю?
9. Какова судьба комет?
10. Назовите крупные резервуары комет.

Доклады:

1. Возможна ли жизнь на других планетах?
2. Луна – источник полезных ископаемых.
3. Влияние Солнца на живые организмы.
4. Опасность астероидов для Земли.
5. Как исследуются другие планеты?

Литература:

1. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
2. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. Ч 3: Концепции астрономии и геологии. – 2008. – 152 с.



## **Семинарское занятие 9.**

**Тема: Концептуальные системы химии.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 1 час.

План проведения занятия:

1. Групповое тестирование (4-5 чел.) «Основные понятия химии».
2. Обсуждение вопросов семинара (индивидуальный опрос студентов).
3. Индивидуальное тестирование.

Вопросы для изучения:

1. Предмет и задачи химии. Практическое значение химии в жизни современного общества. Уровни материи, изучаемые химией.
2. Концептуальные системы химии: учение о химическом составе, структурная химия, учение о химических процессах, эволюционная химия.
3. Учение о химическом составе. Концепция химического элемента. Концепция химического соединения. Вовлечение новых элементов в производство современных материалов.
4. Структурная химия. Теория строения органических веществ А.М.Бутлерова. Типы химической связи.
5. Учение о химических процессах. Химическая термодинамика. Химическая кинетика.
6. Проблемы эволюционной химии.

Вопросы для самоконтроля:

1. Положения атомно-молекулярного учения.
2. Сформулируйте определения следующих понятий: химический элемент, химическое соединение, простое вещество, сложное вещество.
3. Какие ученые предпринимали попытки систематизации химических элементов? На каких принципах построена каждая из них?
4. Как сформулировал периодический закон Д.И. Менделеев?
5. Какова современная формулировка периодического закона.
6. Какова структура периодической системы химических элементов?
7. Как изменяются свойства элементов и их соединений в периодах и группах?
8. Какие типы химических связей в веществах существуют?
9. В чем сущность ковалентной (неполярной и полярной) связи?
10. В чем сущность ионной связи?
11. В чем сущность металлической связи?
12. В чем сущность водородной связи?
13. Дайте характеристику современным направлениям химического производства: химия плазмы, радиационная химия, химия высоких и сверхвысоких давлений, самораспространяющийся синтез тугоплавких металлов.
14. В чем суть теории саморазвития открытых каталитических систем?
15. Опишите субстратный и функциональный подходы.
16. Аномальные и уникальные свойства воды.

Литература:

1. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова, В.И. Митрофанова, Л.А. Новикова; АмГУ, ИФФ. Ч 4: Концептуальные системы химии. – 2010. – 108 с.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.
3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

## **Семинарское занятие 10.**

**Тема: Концептуальные системы химии**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 1 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара.

2. Контрольная работа.

Вопросы для изучения:

1. Основные понятия химической термодинамики.

2. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса и следствия из него.

3. Энтропия.

4. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса.

5. Скорость химической реакции в гомогенных и гетерогенных системах.

6. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции.

Закон действующих масс.

7. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.

Понятие об энергии активации.

8. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Типы и механизм катализа.

9. Химическое равновесие. Факторы, смещающие химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие вопросы решают такие разделы химии как химическая термодинамика и химическая кинетика?

2. Дайте определение понятию «система». Какими бывают системы?

3. Назовите и охарактеризуйте параметры и термодинамические функции системы.

4. Дайте определение понятиям «тепловой эффект реакции» и «теплота образования». Какими могут быть реакции по тепловому эффекту?

5. Сформулируйте закон Гесса и следствия из него.

6. С помощью каких термодинамических функций определяется самопроизвольное протекание реакции и каким образом?

7. Дайте определение скорости химической реакции.

8. От каких факторов зависит скорость химической реакции?

9. Сформулируйте закон действующих масс.

10. Правило Вант-Гоффа.

11. Что такое катализ? Какие типы катализа известны.

12. Какие реакции называются обратимыми? Необратимыми?

13. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. Для чего он используется?

Литература:

1. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова, В.И. Митрофанова, Л.А. Новикова; АмГУ, ИФФ. Ч 4: Концептуальные системы химии. – 2010. – 108 с.

2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.

3. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

## **Семинарское занятие 11.**

**Тема: Биологический уровень организации материи.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 1 час.

План проведения занятия:

1. Групповое решение кроссворда «Свойства живых систем».
2. Обсуждение вопросов семинара (индивидуальный опрос студентов).
3. Практическое задание по расшифровке генетического кода и определение мутации в цепи гемоглобина. Работа в парах.

Вопросы для изучения:

1. Определения понятия «жизнь» и свойства живого.
2. Структурная иерархия уровней организации живой материи.
3. Строение аминокислот, белков. Их функции в живом организме.
4. Молекулярные основы наследственности. Строение, функции ДНК, РНК. Генетический код, его свойства. Механизм передачи наследственной информации.
5. Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Основные понятия генетики.

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите свойства живого.
2. Дайте определения следующим понятиям: комплементарность, нуклеотид, редупликация, транскрипция, трансляция, генетический код, кодон, триплет, ген, геном, генотип, аллель, гомозигота, гетерозигота.
3. Каковы особенности аминокислот, входящих в состав живых организмов?
4. Что такое молекулярная хиральность?
5. Перечислите функции белков в живом организме.
6. Опишите строение нуклеиновых кислот.
7. Перечислите свойства генетического кода.
8. Опишите процесс передачи наследственной информации по стадиям.

Литература:

1. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
3. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. УМО/ под ред. Л.А. Михайлова. – СПб.: Питер, 2009. – 335 с.
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

## **Семинарское занятие 12.**

### **Тема: Биологический уровень организации материи (семинар-конференция).**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 1 час.

План проведения занятия:

1. Представление и обсуждение докладов.

Вопросы для изучения:

1. Генная инженерия. Трансгенные растения и животные.
2. Международная программа «Геном человека».
3. Молекулярная медицина: фантастика или реальность?
4. Биотехнология.
5. Искусственная пища – миф или необходимость?
6. Проблема сохранения биоразнообразия планеты.

Литература:

1. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

3. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. УМО/ под ред. Л.А. Михайлова. – СПб.: Питер, 2009. – 335 с.
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

### **Семинарское занятие 13.**

**Тема: Возникновение и развитие жизни на Земле.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 1 час.

План проведения занятия:

1. Групповое обсуждение вопросов семинара.
2. Индивидуальное тестирование.

Вопросы для изучения:

1. Гипотеза креацианизма.
2. Гипотеза самозарождения живого из неживого.
3. Гипотезы стационарного состояния.
4. Гипотезы панспермии: радиационная, кометная, направленная.
5. Теория биохимической эволюции живого из неживого (теория Опарина-Холдейна).
  - 5.1. Условия на первичной Земле.
  - 5.2. Этапы геологической и химической эволюции.
  - 5.3. Экспериментальные доказательства абиогенного происхождения жизни.
  - 5.4. Идеи генобиоза и голобиоза.
6. Начало жизни. Древнейшие формы жизни. Прокариоты и эукариоты, гетеротрофы и автотрофы. Роль фотосинтеза в развитии жизни на Земле.

Каждая группа готовит сообщение по предложенной гипотезе происхождения жизни в соответствии с планом: время возникновения, автор, сущность гипотезы, доводы в пользу ее доказательства, доводы в пользу ее опровержения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятию «жизнь».
2. Назовите фундаментальное отличие гипотезы самозарождения от эволюционных гипотез.
3. Какой ученый сыграл решающую роль в отказе от гипотезы самозарождения и как он это сделал?
4. Гипотезы радиационной и кометной панспермии и их критика?
5. Суть гипотезы Опарина (3 этапа).
6. Основное отличие гипотезы Опарина от гипотезы Холдейна.
7. Какими свойствами обладали фазовообособленные системы согласно гипотезе Опарина? Что у Опарина претендовало на роль пробионта?
8. Удалось ли химикам и биохимикам доказать эволюционное происхождение жизни?
9. Аргументы, выдвигаемые против гипотезы Опарина.
10. Почему многие исследователи склоняются к мысли, что пробионтом была древняя молекула РНК?
11. Формирование мембранных структур и первичных организмов по Берналу.
12. Образование первых прокариотических клеток.
13. Образование первых эукариотических клеток.

Литература:

1. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.

3. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. УМО/ под ред. Л.А. Михайлова. – СПб.: Питер, 2009. – 335 с.

4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

#### Семинарское занятие 14.

**Тема: Происхождение человека.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 2 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара (индивидуальный опрос студентов).
2. Групповое решение творческого задания (анализ текста с запланированными ошибками).

Вопросы для изучения:

1. Концепции антропогенеза: креационистическая, инопланетная, симиальная, мутационная, трудовая.
2. Сходство и отличия человека и животных. Специфические особенности человека.
3. Основные этапы эволюции рода Номо и его предшественников.

Заполнить таблицу.

Стадия антропогенеза	Время появления	Представители среди ископаемых форм	Характерные особенности (образ жизни, умения, навыки)	Объем головного мозга, см <sup>3</sup>	Распространение по планете
Человекообразные обезьяны					
Отделение ветви гоминид					
Древнейшие люди					
Древние люди					
Современные люди					

4. Действие основных факторов эволюции в современных человеческих популяциях.

5. Половые различия в морфологии, физиологии, биохимии, поведении человека.

6. Перспективы и проблемы дальнейшей эволюции человека.

7. Влияние факторов среды на здоровье человека.

8. Механизм старения и продолжительность жизни.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие ученые занимались проблемой антропогенеза и какой вклад они внесли в решение этой проблемы?

2. Основные этапы эволюции рода Номо и его предшественников.

3. Действие основных факторов эволюции в современных человеческих популяциях.

4. Онтогенез человека, его деление на периоды.

5. Половые различия в морфологии, физиологии, биохимии, поведении человека.

6. Влияние факторов среды на здоровье человека.

7. Что такое гоминидная триада?

8. Механизм старения и продолжительность жизни.

9. В чем различие биоэтики животных и биоэтики человека?

10. В чем состоят основные противоречия и единство феноменов здоровья и болезни?

Литература:

1. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
3. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. УМО/ под ред. Л.А. Михайлова. – СПб.: Питер, 2009. – 335 с.
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

**Семинарское занятие 15.**

**Тема: Эволюционные учения в биологии.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 1 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара в форме дискуссии.
2. Индивидуальное тестирование по теме.

Вопросы для изучения:

1. Понятие биологической эволюции. Основные этапы становления идеи развития в биологии.
2. Эволюционная теория Ламарка: сущность, значение, недостатки.
3. Теория эволюции Дарвина: сущность, значение, недостатки. Заполнить таблицы.

Сравнительная характеристика искусственного и естественного отборов

Показатели	Искусственный отбор	Естественный отбор
Исходный материал для отбора		
Отбирающий фактор		
Путь изменений: <i>благоприятных признаков</i>		
Путь изменений: <i>неблагоприятных признаков</i>		
Характер действия		
Результат отбора		
Формы отбора		

Формы борьбы за существование

Формы борьбы	Результат борьбы	Примеры из животного мира	Примеры из растительного мира
Внутривидовая			
Межвидовая			
Борьба с неблагоприятными условиями			

4. Основные положения синтетической теории эволюции.
5. Общие закономерности и направления биологической эволюции.
6. Доказательства эволюции: биохимические, эмбриологические, морфологические, палеонтологические, биогеографические.

Вопросы для самоконтроля:

1. Эволюционные идеи в додарвиновский период.
2. Основные идеи теории эволюции Ч. Дарвина.
3. Видообразование – источник возникновения многообразия в живой природе.
4. Макроэволюционные процессы и закономерности.
5. Эволюция и развитие таксономических групп растений и животных на Земле.

Литература:

1. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
3. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. УМО/ под ред. Л.А. Михайлова. – СПб.: Питер, 2009. – 335 с.
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

**Семинарское занятие 16.**

**Тема: Биосфера и человек. Ноосфера.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 2 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара (индивидуальный опрос студентов).
2. Индивидуальное тестирование по теме.

Вопросы для изучения:

1. Понятия биосфера. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
2. Свойства и функции живого вещества биосферы.
3. Круговороты веществ в биосфере.
4. Эволюция биосферы.
5. Ноосфера как новое эволюционное состояние биосферы.
6. Условия, необходимые для преобразования биосферы в ноосферу.

Вопросы для самоконтроля:

1. Ноосфера – новый этап развития биосферы.
2. Основные антропогенные факторы, преобразующие биосферу.
3. Природные экологические кризисы в прошлом и настоящем и способность самовосстановления биосферы.
4. Основные глобальные проблемы человечества.
5. Концепция устойчивого развития человечества.
6. В чем заключаются основные результаты исследований Чижевского?
7. В чем заключается антропогенный принцип?
8. Каковы принципы универсального эволюционизма?
9. Ритмодинамика – наука о мироздании.
10. Биоритмология и ее законы.

Литература:

1. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
3. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. УМО/ под ред. Л.А. Михайлова. – СПб.: Питер, 2009. – 335 с.

4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

### **Семинарское занятие 17.**

**Тема: Экологические концепции.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 2 час.

План проведения занятия:

1. Представление и обсуждение докладов.
2. Самостоятельная работа

Вопросы для изучения:

1. Глобальные экологические проблемы. Загрязнение окружающей среды как экологический процесс. Виды загрязнения: ингредиентное, параметрическое, деструктивное.
2. Индикаторы глобального экологического кризиса: парниковый эффект, озоновые дыры, загрязнение водного и воздушного бассейна, истребление лесов, загрязнение океана, опустынивание, снижение биоразнообразия.
3. Концепция коэволюции Н.Н. Моисеева.
4. Природно-экономические проблемы: экономическая, энергетическая, сырьевая, продовольственная, проблема предотвращения ядерной войны и сохранения мира на планете, проблемы социального характера, демографическая проблема, проблемы смешанного характера, связанные с массовой гибелью людей: региональные конфликты, преступность, технологические аварии, стихийные бедствия.
5. Проблемы научного характера – освоение космоса, исследование внутреннего строения Земли, долгосрочное прогнозирование климата.
6. Устойчивое развитие как компромисс между стремлением человечества удовлетворять свои потребности и необходимостью сохранения биосферы для будущих поколений.

Литература:

1. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
3. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. УМО/ под ред. Л.А. Михайлова. – СПб.: Питер, 2009. – 335 с.
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

### **Семинарское занятие 18.**

**Тема: Самоорганизация в живой и неживой природе.**

Объем аудиторной работы: 2 час

Объем самостоятельной работы: 1 час.

План проведения занятия:

1. Обсуждение вопросов семинара (индивидуальный опрос студентов).
2. Работа в группах.
3. Индивидуальное тестирование по теме.

Вопросы для изучения:

1. Понятие самоорганизации. Синергетика.
2. Проблема хаоса и порядка. Общенаучное значение понятия энтропии как меры хаоса. Теорема И.Р.Пригожина.
3. Характерные черты самоорганизующихся систем.



4. Условия самоорганизации открытых систем. Понятие о диссипативных структурах и точке бифуркации.
5. Кибернетика. Механизм управления самоорганизующейся системы. Понятие обратной связи.
6. Процессы самоорганизации в природных и социальных системах.
7. Значение синергетики для современного естественнонаучного познания.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие ученые занимались проблемами самоорганизации?
2. Какие процессы изучает неравновесная термодинамика?
3. Перечислите характерные черты самоорганизующихся систем.
4. Что такое гомеостаз?
5. Что такое точка бифуркации? Аттрактор?
6. Приведите примеры положительных и отрицательных обратных связей.
7. Приведите примеры самоорганизующихся систем.
8. В чем суть химических часов?
9. Характерны ли процессы самоорганизации для экономических, социальных систем?
10. Являются ли биогеоценоз, климат планеты примерами самоорганизующихся систем?
11. Сформулируйте принцип универсального эволюционизма.

Терминологический диктант: детерминизм, вероятность, случайность, динамическая теория, статистическая теория, синергетика, самоорганизация, диссипация, бифуркация, аттракторы, кибернетика, обратная связь, универсальный эволюционизм, антропный принцип.

Литература:

1. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.
2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006, 2010. – 240 с.
3. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. УМО/ под ред. Л.А. Михайлова. – СПб.: Питер, 2009. – 335 с.
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009. – 200 с.

### **3.2 Методические указания по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа является активной учебной деятельностью и направлена на качественное решение задач самообучения, самовоспитания и саморазвития. Самостоятельная работа студентов выполняется без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию и в специально отведенное для этого время.

Программа курса предполагает значительный объем самостоятельной работы студента. Объем, форма и тематика самостоятельной работы определяются преподавателем. Общая схема самостоятельной работы студента представлена в таблице.

В процессе самостоятельной подготовки студенту необходимо изучить основную рекомендуемую литературу, в которой в полном объеме раскрывается содержание тем курса. Для подготовки реферата, доклада и углубленного изучения отдельных тем, рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

Самостоятельная работа связана с проведением анализа и изучением рекомендованной литературы, подготовкой к семинарским занятиям, составлением опорных конспектов, подготовкой к тестированию, зачету.

Общая схема самостоятельной работы студента

№ п/п	№ темы	Темы дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	1	Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Наука и псевдонаука. Этика науки	конспект, подготовка к опросу	1
2	2	Уровни и методы научного познания	конспект, подготовка к опросу, тестированию	1
3	5	Физическая картина мира и её эволюция	подготовка к разбор кейса	3
4	5	Классическая механика И. Ньютона. Основные понятия и законы классической механики. Закон Всемирного тяготения	конспект	1
5	5	Законы сохранения массы, энергии, импульса, момента импульса	конспект	1
6	5	Физическая термодинамика. I, II, III начала термодинамики. Невозможность построения вечного двигателя I, II рода. Энтропия. Гипотеза «тепловой смерти» Вселенной	конспект	2
7	5	Развитие представлений о свете. Волновые свойства: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация. Корпускулярные свойства: фотоэффект, эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света	конспект	1
8	9	Происхождение химических элементов	конспект	1
9	11	Концептуальные системы химии Структурная химия Эволюционная химия	конспект, подготовка к опросу, тестированию	2
10	12	Клеточный уровень организации живой материи	конспект	1
11	13	Генная инженерия: возможности, проблемы Биоэтика	конспект, доклад	1
12	16	Биологическое и социальное в человеке Эмоции, творчество, работоспособность Валеология	конспект	1
13	17	Концепция коэволюции Н.Н. Моисеева. Глобальный экологический кризис. Его индикаторы. Загрязнение окружающей среды	конспект	4
14	18	Теория самоорганизации Универсальный эволюционизм	конспект, подготовка к тестированию	2
15	1-18	Реферат	защита	18

В течение семестра студенты выполняют самостоятельные работы по следующим темам:

Самостоятельная работа по теме «Физические концепции» (7-неделя семестра)

1. Классическая механика И. Ньютона. Основные понятия и законы классической механики. Закон Всемирного тяготения.

2. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения массы, энергии, импульса, момента импульса.
3. Физическая термодинамика. Закон сохранения энергии. Первое начало термодинамики. Невозможность построения вечного двигателя I рода.
4. Второе начало термодинамики. Невозможность построения вечного двигателя II рода. Энтропия. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста. Гипотеза «тепловой смерти» Вселенной.
5. Развитие представлений о свете. Волновые свойства: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация. Корпускулярные свойства: фотоэффект, эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света.

### **Требования к реферату:**

Целью реферативной работы является приобретение навыков работы с литературой, обобщения нескольких литературных источников по определенной теме, способности грамотно излагать вопросы темы, делать выводы. Выбор темы реферата осуществляется по желанию студентов так, чтобы темы в одной группе не повторялись.

Реферат должен включать следующие разделы: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы или интернет-ресурсов.

Во введении следует отразить актуальность рассматриваемого вопроса в естественнонаучной проблематике, его теоретическое и прикладное значение. На введение и заключение суммарно отводится не более 2 страниц печатного текста.

Основная часть должна излагаться в соответствии с планом, четко и последовательно, желательно своими словами. В тексте должны быть ссылки на использованную литературу. При дословном воспроизведении материала каждая цитата должна иметь ссылку на соответствующую позицию в списке использованной литературы с указанием номеров страниц, например /12, с.56/ или "В работе [11] рассмотрены....".

Заключение должно содержать краткое обобщение рассмотренного материала, выделение наиболее достоверных и обоснованных положений и утверждений, а также наиболее важных проблем с точки зрения фундаментальных исследований, прикладного применения, мировоззрения, морально-этических проблем и т.д.

Реферат должен быть напечатан или написан аккуратно, разборчиво, на бумаге стандартного (А4) формата, на одной стороне листа. Страницы должны быть пронумерованы, начиная с 3-й (титульный лист с названием работы и страница оглавления включаются в общую нумерацию, но номера на них не ставятся). В компьютерном исполнении работа должна быть представлена: редактор Word, шрифт Times New Roman; размер шрифта – 14; поля: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм, интервал – 1,5; выравнивание текста – по ширине. Примерный объем реферата составляет 15-20 страниц рукописного или машинописного текста.

Для наглядности изложения желательно сопровождать текст рисунками. В последнем случае на рисунки в тексте должны быть соответствующие ссылки, например «см. рисунок 5» или «график....приведен на рисунке 2».

Список литературы и ссылки на интернет-ресурсы (не менее 10 источников) оформляются по общепринятым нормам. При написании рефератов не стоит пользоваться газетными статьями и литературой сомнительного толка.

Срок сдачи реферата 9-я неделя семестра. При сдаче реферата позже указанного срока начисляются штрафные баллы. Реферат защищается по вопросам, которые формулируются преподавателем после проверки реферата. При несоответствии реферата указанным требованиям (содержание или оформление), работа отдается на доработку.

### **Темы рефератов:**

1. Значение и функции науки в современном обществе
2. Наука в системе духовной культуры

3. Проблема «двух культур»
4. Наука и псевдонаука
5. Естествознание и современные технологии
6. Естествознание и культура
7. Структура естествознания
8. Естествознание и философия
9. Философские основания естествознания
10. Эволюция научной картины мира
11. Основные этапы развития естествознания
12. Закономерности развития естествознания: основные стадии познания Природы
13. Уровни организации природы
14. Концепции структурных уровней организации биологических систем
15. Симметрия. Основные законы симметрии. Симметрия в неживой и живой природе
16. Эволюция атомистического учения
17. Основные принципы квантовой механики
18. История основных отраслей естествознания (физика, химия, биология, генетика, космология, науки о Земле, экология и др.)
19. Развитие естественнонаучных представлений в античности
20. Коперниканская революция и её методологическое значение
21. Вклад открытий Г. Галилея в естествознание
22. Роль Ньютона в естествознании
23. Развитие естествознания в XIX веке
24. Развитие естествознание в XX веке
25. Понятие естественнонаучной картины мира и её основные элементы
26. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы
27. Пространство и время в естествознании
28. Понятия симметрии и асимметрии: значение в естествознании
29. Пространство и время в классической и неклассической картине мира
30. Развитие представлений о материи в истории естествознания
31. Специальная теория относительности: содержание, основные идеи и их значение
32. Общая теория относительности
33. Квантово-полевая картина мира: становление и основные принципы
34. Детерминизм, индетерминизм, вероятность, случайность в классической, неклассической и постнеклассической картинах мира
35. Теория самоорганизации и ее основные принципы
36. Строение и эволюция Вселенной
37. Проблема происхождения Вселенной в современной космологии
38. Космологический антропный принцип: его содержание, научное и философское значение
39. Естественнонаучные модели происхождения жизни
40. Происхождение жизни на Земле. Теория биохимической эволюции
41. Эволюционное учение в биологии
42. Синтетическая теория эволюции
43. Взаимосвязь биологической и культурной эволюции
44. Здоровье человека и новые технологии
45. Актуальные проблемы биоэтики
46. Проблема происхождения человека и общества, её мировоззренческое значение
47. Перспективы эволюции человека: реальность, возможности и перспективы
48. Биотехнологии и будущее человека
49. Понятие и принципы синергетики
50. Концепция универсальной эволюции
51. Концепция коэволюции в работах Н.Н. Моисеева

52. Эволюционистский подход – универсальный принцип современного естествознания
53. Биологические предпосылки социокультурного поведения
54. Современные проблемы генетики и генной инженерии
55. Организация и самоорганизация в живой природе
56. Современные проблемы астрофизики
57. Строение и эволюция звёзд
58. Влияние Космоса на эволюцию биосферы
59. Экологический кризис и пути его разрешения
60. Биотехнологии и будущее цивилизации
61. Генная инженерия: проблемы и перспективы
62. Сущность, факторы и результаты научно-технической революции
63. Основные черты современной естественнонаучной картины мира
64. Этические проблемы в науке

#### **4. Контроль знаний**

##### **4.1 Текущий контроль знаний**

Программа курса «Концепции современного естествознания» предусматривает различные формы тестового контроля знаний (письменное и компьютерное, стартовое, текущее и итоговое тестирования).

Контроль является неотъемлемым элементом и условием успешного усвоения содержания обучения. По результатам, полученным в ходе контроля, можно судить о состоянии уровня обучения студентов на определенном отрезке времени (входной, текущий и промежуточный контроль) и об их готовности для включения в учебно-познавательную деятельность. Поэтому контроль должен быть многоцелевым, многосторонним и многоступенчатым и базироваться на следующих принципах: планомерность, систематичность, объективность, комплексность, индивидуальность и педагогическая тактичность. Эффективность контроля зависит от того, насколько грамотно составлен план, обоснованы цели и способы контроля, насколько правильно определены наиболее эффективные методы и формы контроля. Проведение контроля обеспечивает своевременную корректировку учебного процесса.

Студент с самого начала обучения должен знать, как будет оцениваться его работа, какие требования в обучении будут к нему предъявляться. В этом заключается и определенный стимул студента к повышению качества своих знаний.

Первым звеном в системе контроля является входной контроль, который проводится в форме тестирования с целью проверки базовых знаний по дисциплине и выявления пробелов в знаниях.

Вторым звеном в системе контроля и самоконтроля знаний является текущий контроль, который проводится систематически с целью установления правильности понимания студентами учебного материала и уровней овладения им, осуществления корректировки применяемых технологий обучения. Основная функция текущего контроля – обучающая, поскольку предполагает повторение и закрепление изученного ранее материала, позволяет выявить пробелы в знаниях, а также способствует развитию навыков самостоятельной работы с учебной и методической литературой. Для успешного выполнения теста, необходимо при подготовке к семинарским занятиям и тестированию тщательно проработать конспекты лекций и не менее одного учебника рекомендуемого в качестве основного. Нормы оценки знаний предполагают учет индивидуальных особенностей студентов, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений.

В устных и письменных ответах студентов учитывается: глубина знаний, полнота знаний и владение необходимыми умениями; осознанность и самостоятельность применения знаний и способов учебной деятельности, прочность усвоения знаний, логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи.

Виды и темы текущего контроля знаний студентов приведены в рабочей программе дисциплины. Все варианты заданий для текущего и промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Тематический план семинарских занятий и формы текущего контроля

№	Тематика семинарских занятий	Форма текущего контроля
1	Введение в дисциплину	1. Игра «Сильное звено» 2. Стартовый тест (30 вопросов)
2	Естественнонаучная и гуманитарная культура. Наука. Псевдонаука.	1. Устный опрос 2. Терминологический диктант
3	Методы научного познания.	1. Устный опрос 2. Тест «Научный метод» (10 вопросов)
4	Естественнонаучные картины мира.	1. Творческий отчет 2. Терминологический диктант
5	Уровни организации материи. Фундаментальные взаимодействия.	1. Устный опрос 2. Тест «Материя. Фундам. взаимодей.» (10 вопр.)
6	Развитие представлений о пространстве и времени	1. Устный опрос 2. Тест «Пространство и время» (10 вопросов)
7	Развитие представлений о микромире. Атом. Элементарные частицы.	1. Устный опрос 2. Тест «Строение атома»
8	Космологические модели Вселенной. Эволюция Вселенной.	1. Устный опрос 2. Астрономический кроссворд
9	Происхождение и строение галактик, звезд, Солнечной системы.	1. Устный опрос 2. Тест «Космология. Космогония» (10 вопр.)
10	Химические концепции	1. Работа над химическими понятиями 2. Устный опрос 3. Тест «Химические концепции» (10 вопросов)
11	Химическая термодинамика и кинетика.	1. Устный опрос 2. Контрольная работа «Химическая термодинамика и кинетика» (15 заданий)
12	Концепции происхождения жизни	1. Устный опрос 2. Тест «Гипотезы происхождения жизни» (8 вопросов)
13	Биологический уровень материи.	1. Кроссворд «Свойства живых систем» 2. Практическая работа «Генетический код»
14	Происхождение и эволюция человека.	1. Устный опрос 2. Анализ текста с запланирован. ошибками 3. Конспект
15	Теория эволюции органического мира.	1. Устный опрос 2. Тест «Эволюция» (10 вопросов)
16	Биосфера. Ноосфера.	1. Устный опрос 2. Тест «Биосфера» (10 вопросов)
17	Экологические концепции	1. Защита и обсуждение докладов 2. Самостоятельная работа (эссе)
18	Самоорганизация в природе	1. Устный опрос 2. Анализ сказок 3. Тест «Самоорганизация» (15 вопросов)

#### Рейтинговая оценка знаний студентов по дисциплине

Положение о рейтинговой оценке знаний студентов приводится в рабочей программе учебной дисциплины.

## 4.2 Итоговый контроль знаний

Заключительным звеном в системе контроля является итоговый контроль по дисциплине, который определяет достигнутый уровень усвоения студентами учебного материала по дисциплине, качество базовых знаний, умений, навыков. Контроль проводится в форме зачета в шестом семестре. Зачет может проводиться в устной (собеседование) и письменной (по тестам) формах. Ниже приведены вопросы для подготовки к зачету, а также критерии оценки знаний студентов при устном ответе на зачете.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие учебный план: посетившие лекции данного курса, посетившие все семинарские занятия и активно работающие на них, выполнившие самостоятельную работу (реферат, конспекты) и все работы по текущему контролю знаний на положительную оценку.

При наличии пропусков и неудовлетворительных оценок данные темы пропущенных занятий должны быть отработаны: проведены преподавателем устные собеседования по темам практических занятий.

Первая сдача зачета проводится в форме тестирования. Критерии оценки:

90 - 100 % правильных ответов теста	- «отлично»;
76 – 89 %	- «хорошо»;
50 – 75 %	- «удовлетворительно».
менее 50%	- «неудовлетворительно».

В случае неудовлетворительной оценки за тест повторная сдача зачета проводится по традиционному типу – по билетам, утвержденным на заседании кафедры. Программные вопросы доводятся до сведения студентов за месяц до зачета. Зачет сдается устно. На подготовку по билету отводится 20 мин. При подготовке студент может пользоваться таблицами, плакатами, другим наглядным материалом по дисциплине. При оценке ответа оценивается не только качество теоретических знаний, но и уровень владения терминологией, умение делать выводы, а также работа студента в течение семестра.

Преподаватель имеет право для выяснения полноты знаний студента задавать дополнительные вопросы не только по зачетному билету, но и по всему программному материалу.

Ставится «зачтено» – материал усвоен в полном объеме; изложен логично; основные умения сформированы и устойчивы; выводы и обобщения точны или в усвоении материала незначительные пробелы: изложение недостаточно систематизировано; отдельные умения недостаточно устойчивы; в выводах и обобщениях допускаются некоторые неточности.

Ставится «не зачтено» – в усвоении материала имеются пробелы: материал излагается не систематизировано; отдельные умения недостаточно сформированы; выводы и обобщения аргументированы слабо, в них допускаются ошибки; основное содержание материала не усвоено.

Нормы оценки знаний предполагают учет индивидуальных особенностей студентов, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений.

В устных и письменных ответах студентов учитывается: глубина знаний, полнота знаний и владение необходимыми умениями; осознанность и самостоятельность применения знаний и способов учебной деятельности, логичность изложения материала, включая обобщения, выводы.

Прием и передача зачета осуществляется на основании Положения о курсовых зачетах и экзаменах АмГУ.

### Вопросы для подготовки к зачету:

1. Естественнаучная и гуманитарная культуры. Математика как язык естествознания. Этика науки. Псевдонауки, их отличительные признаки
2. Наука. Значение науки. Классификация наук по предмету познания и решаемым задачам. Интеграция и дифференциация в современной науке
3. Естествознание – наука о природе. Естественные науки и предмет их изучения

4. Формы научного знания. Научные гипотеза и теория. Черты науки. Критерии научного знания
5. Методы научного познания. Уровни научного познания. Общенаучные методы эмпирического уровня. Общенаучные методы теоретического уровня
6. Общенаучные методы на эмпирическом и теоретическом уровнях познания. Частнонаучные методы
7. История развития естествознания. Возникновение античной науки. Научные исследовательские программы натурфилософии. Естествознание эпохи Средневековья
8. Научные революции в истории естествознания. Естествознание эпохи Возрождения и Нового времени
9. Панорама современного естествознания. Научно-техническая революция. Универсальный эволюционизм как научная программа современности
10. Структурные уровни организации материи. Структурность и системная организация материи. Уровни неорганической, живой природы и общества. Уровни организации материи по размерам объектов и массе
11. Естественнонаучные картины мира. Развитие представлений о материи, движении и взаимодействии
12. Механистическая научная картина мира: основные понятия и принципы. Законы И.Ньютона. Принцип дальнего действия
13. Электромагнитная научная картина мира: основные понятия и принципы. Принцип ближнего действия
14. Свойства волн. Эффект Доплера. Спектр электромагнитных волн. Естественные и искусственные источники электромагнитных волн
15. Фундаментальные законы сохранения физических величин
16. Концепция равновесной термодинамики. Молекулярная физика. Классификация термодинамических систем. Законы термодинамики. Понятие об энтропии.
17. Квантово-полевая научная картина мира: основные понятия и принципы. Модели строения атома
18. Современная квантово-механическая модель строения атома. Понятие о химическом элементе и изотопах. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц и его доказательства. Принцип неопределенности и дополнительности.
19. Элементарные частицы и античастицы. Классификации элементарных частиц по типам взаимодействия, массе, времени существования и спину. Кварки и их особенности. Вакуум
20. Процессы в микромире. Взаимопревращения элементарных частиц. Радиоактивность. Цепные ядерные реакции и термоядерный синтез. Возможности управления ядерными процессами
21. Фундаментальные взаимодействия в природе, их особенности и переносчики.
22. Современная эволюционная научная картина мира: основные идеи и принципы
23. Развитие представлений о пространстве и времени. Всеобщие свойства пространства и времени. Общие свойства пространства. Общие свойства времени
24. Принцип относительности Г. Галилея. Специальная и общая теория относительности А. Эйнштейна. Значение теории относительности
25. Симметрия объектов и законов природы. Геометрическая, динамическая и калибровочная формы симметрии. Хиральность живых органических молекул
26. Динамические и статистические закономерности в природе. Детерминизм Динамические и статистические теории в естественных науках, их соответствие
27. Принцип соответствия в науке. Соответствие динамических и статистических теорий. Соответствие теории относительности и классической механики. Соответствие квантовой и классической механики



28. Мегамир. Единицы измерения в мегамире. Развитие космологических представлений в истории науки
29. Концепция происхождения Вселенной – концепция Большого взрыва. Понятие о космологической сингулярности. Вклад основных видов материи в её среднюю плотность во Вселенной
30. Солнце: строение, химический состав, активность. Гипотезы происхождения Солнечной системы
31. Солнечная система. Планеты земной группы, планеты-гиганты. Малые тела Солнечной системы
32. Звезды: классификация, эволюция. Галактики: строение, классификации, происхождение. Закон Хаббла
33. Структура химии. Этапы истории химической науки. Основные классы неорганических и органических соединений
34. Уровни развития химического знания. Эволюционная химия
35. Основные понятия химии. Атомно-молекулярное учение. Понятие о полимерах и мономерах. Валентность и степень окисления
36. Основные законы химии. Законы стехиометрии. Принцип построения периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева. Теория строения химических соединений А.М. Бутлерова
37. Реакционная способность веществ. Типы химических реакций. Химическая кинетика и термодинамика. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы. Принцип Ле Шателье
38. Классификация биологических наук. Иерархическая организация живого. Современная систематика органического мира. Биоразнообразие как основа устойчивости живых систем
39. Свойства живого. Обмен веществ и энергии живых организмов
40. Химический состав живого: элементы-органогены, макроэлементы, микроэлементы, их основная роль в живом. Атом углерода – главный элемент живого, его уникальные особенности
41. Химический состав живого: вода, ее роль для живых организмов. Особенности органических биополимеров. Функции белков, жиров и углеводов
42. Нуклеиновые кислоты и их функции. Реакции матричного синтеза: репликация, транскрипция и трансляция. Свойства генетического кода
43. Строение клеток прокариот и эукариот. Диплоидные и гаплоидные клетки. Способы деления клеток. Биологическое значение митоза и мейоза
44. Бесполое размножение: типы и примеры. Половое размножение. Онтогенез. Этапы эмбрионального развития. Постэмбриональное развитие
45. Генетика как наука о наследственности и изменчивости живого. Ген, геном, генотип и генофонд. Доминантные и рецессивные аллели. Фенотип. Виды изменчивости. Свойства и виды мутаций живого
46. Исторические концепции происхождения жизни на Земле. Естественнонаучная концепция А.И. Опарина. Голобиоз и генобиоз
47. История жизни на Земле. Понятия о геологических эрах и периодах. Последовательность эволюции основных таксономических групп растений и животных. Методы исследования эволюции
48. Эволюционное учение Ч. Дарвина и современная синтетическая теория эволюции: основные принципы и факторы эволюции. Формы естественного отбора
49. Микроэволюция. Макроэволюция. Направления и пути эволюции
50. Основные этапы эволюции рода Homo и его предшественников. Действие факторов эволюции на человека
51. Направления экологии. Основные понятия экологии. Популяция. Биоценоз. Биогеоценоз. Экосистема. Биосфера

52. Экологические факторы. Формы биотических отношений. Толерантность, пределы толерантности. Среда обитания и экологическая ниша
53. Понятия об экосистеме и биогеоценозе. Элементы и биотическая структура экосистем. Трофические цепи. Экологические пирамиды
54. Понятие о биосфере. Строение и системные свойства биосферы. Вещество биосферы. Геохимические функции живого вещества
55. Антропогенный фактор. Ингредиентное, параметрическое и деструктивное загрязнение среды. Глобальные экологические проблемы
56. Ноосфера. Условия, необходимые для существования ноосферы. Устойчивое развитие
57. Синергетика. Условия самоорганизации сложных систем. Самоорганизация систем неживой, живой природы и общества

#### Пример итогового теста

Зачетный тест состоит из 50 вопросов, рекомендуемое время выполнения работы – 60 минут. Тест включает вопросы лекционного, семинарского курса и темы, вынесенные на самостоятельное изучение.

Знаком \*\* помечены вопросы, на которые имеется более, чем один правильный ответ

1. Назовите положение, которое верно отражает соотношение науки и культуры:
 

1) культура - раздел науки	3) наука - раздел культуры
2) культура и наука не связаны	4) культура и наука - равнозначны
2. Важнейшим разделом физики, исторически первой физической наукой, является
 

1) механика	3) кинематика
2) статистическая механика	4) физика элементарных частиц
3. Метод познания, который основан на сознательном отвлечении от ряда свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих исследователя свойств и связей, называется
 

1) абстрагирование	3) анализ
2) синтез	4) формализация
4. Отличительной чертой эпохи Возрождения является
 

1) гуманизм	2) теологизм	3) механицизм	4) геоцентризм
-------------	--------------	---------------	----------------
- 5.\*\*В механической картине мира принято, что
  - 1) пространство во всех направлениях обладает одинаковыми свойствами
  - 2) пространство во всех точках обладает одинаковыми свойствами
  - 3) пространство неоднородно
  - 4) свойства пространства разные в зависимости от направления ....

### **5. Интерактивные технологии и инновационные методы, используемые в образовательном процессе**

Применение активных и интерактивных форм обучения предполагает использование такой системы приемов, которая направлена, главным образом, не на изложение преподавателем готового материала и его воспроизведение, а на самостоятельное получение студентами знаний в процессе активной познавательной деятельности.

Именно в активной деятельности, направляемой преподавателем, студенты овладевают необходимыми знаниями и умениями для дальнейшей профессиональной деятельности, развивают творческие способности. В процессе диалога между студентами развиваются их коммуникативные способности, устная речь, умение формулировать и высказывать свою точку зрения, решать проблемы коллективно.

При проведении практических занятий по дисциплине «Концепции современного естествознания» (темы «Научный метод», «Естественнонаучные картины мира», «Биологический уровень организации материи», «Происхождение человека», «Самоорганизация в живой и неживой природе» и др.) широко используются игровые формы или их элементы. Чаще всего, это импровизированные учебные занятия в форме

соревнования команд и игр – конкурсы, турниры, КВН, инсценировки, деловые или ролевые игры. В качестве активных элементов используются проблемные ситуации, мини-кейсы, кроссворды или викторины. Цель таких занятий может быть различной: получение новых знаний, контроль за самостоятельной работой, обобщение и закрепление знаний, умений и навыков студентов.

Такому занятию всегда предшествует тщательная подготовка преподавателя и большая работа студентов, которая заключается в более глубоком и подробном изучении отдельных теоретических положений, проработке материала по учебникам, учебным пособиям и другим источникам информации, составлении кратких опорных конспектов, подготовке творческих домашних заданий, наглядного материала. Ведь всем хорошо известно, что, те знания, которые получены самостоятельно, методом проб и ошибок, усваиваются намного лучше.

Проведение основной части занятия может осуществляться как преподавателем, так и заранее подготовленными студентами, что воспринимается ребятами достаточно охотно. Это развивает организаторские способности, учит умению слушать другого и уважать его мнение, обучает культуре общения. Для оценивания деятельности студентов можно избрать компетентное жюри, которое объективно проанализирует работу каждого студента по обозначенным критериям. Это можно поручить тем студентам, которые боятся публично выступать. Основной массе ребят предстоит активное воспроизведение ранее полученных знаний в незнакомых условиях или поиск вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения) в зависимости от поставленной цели.

В конце занятия предоставляется заключительное слово преподавателю, в котором он вносит уточнения, обобщает, делает выводы, оценивает самостоятельную работу студентов, отмечая всех, кто принял активное участие, был оригинален, не боялся высказывать и отстаивать свою точку зрения. Кроме того, можно дать возможность оценить работу на занятии самим студентам, что развивает их критическое мышление.

Часто преподаватели отказываются применять нестандартные формы проведения занятий, ссылаясь на слабую подготовленность студентов и низкий уровень их базовых знаний. Опыт показывает, что активные подходы в обучении доступны студентам с любым уровнем подготовки при условии доступности заданий и заинтересованности в их выполнении. Преподаватель сам выбирает степень самостоятельности студента, уровень сложности задания и длительность его решения.

Проведенное анкетирование студентов, в группах которых используются активные формы проведения занятий, позволяет отметить возрастающий познавательный интерес к изучаемому предмету, увлеченность, расширение кругозора, приобретение более прочных знаний, повышение их качества, желание идти на занятие, приближенность к практике изучаемого материала, который в дальнейшем пригодится в профессиональной деятельности и повседневной жизни, раскрытие творческого потенциала, коллективный подход в работе, что сказывается на сплоченности и взаимопомощи студентов в группе.

В заключении следует отметить, что активные формы занятий не стоит превращать в главный вид работы, так как это может привести к потере устойчивого интереса к предмету и процессу обучения.

### ЗАНЯТИЕ–ТУРНИР «СИЛЬНОЕ ЗВЕНО»

Тема: Введение в курс «Концепции современного естествознания»

Цель: контроль остаточных знаний по курсу средней школы

Подготовительный этап:

1. Группа делится на три команды (по желанию или по счету).
2. Преподаватель готовит блоки вопросы по темам школьного курса: «Ученые» (30 вопросов), «Физика» (30 вопросов), «Химия» (30 вопросов), «Биология» (30 вопросов), «Астрономия» (10 вопросов), 2 задания на внимательность или эрудицию.

Проведение занятия:

1. Первый тур игры. Первая команда располагается лицом к коллективу. Преподаватель задает по очереди всем участникам команды вопросы из темы «Ученые», затем из темы «Физика», «Химия», «Биология». На ответ дается не более 5 секунд, если студент затрудняется с ответом, то говорит «пас». В данном случае преподаватель отвечает на вопрос и продолжает турнир. Студент, правильно ответивший на вопрос, получает жетон определенного цвета.

2. После того, как первая команда закончит работу, ее место занимает вторая и третья команды. Преподаватель оценивает работу каждой группы с учетом количество жетонов, сравнивает итоги работы каждой группы и объявляет победителя.

3. После ответов всех команд по результатам правильных ответов формируется сборная команда из лучших игроков (не более 10 человек).

4. Вторым туром игры. Сборная команда отвечает на вопросы из блока «Астрономия». Студенты, выполнившие задание, допускаются в третий тур.

5. Третий тур. Задание на внимательность и эрудицию.

6. Подведение итогов. По числу заработанных жетонов по разным блокам преподаватель и студенты обсуждают уровень знаний группы.

Участники, набравшие большее количество жетонов, получают бонусные баллы к рейтингу. Таким образом, у студентов формируется представление о том, какие концептуальные системы знаний им предстоит изучать в течение семестра. Данное занятие проводится у студентов I курса, которые только поступили в университет и еще позволяет лучше узнать друг друга.

#### Пример проведения семинарского занятия по теме «Научный метод».

Для обсуждения вопроса «Научный метод» предлагается работа в группах. Студенты делятся на 8 подгрупп (4 группы исполнители, 4 группы экспертов). Каждая подгруппа получает задание с текстом, в котором приводятся научные открытия ученых-естественников (Ч.Дарвина, Э.Резерфорда, И.Ньютона, Г.Галилея). Следует назвать научные методы, используемые ученым. Ответ обосновать. Группы экспертов внимательно слушают ответы, критично оценивают, указывают положительные моменты и недостатки. Если эксперты не справляются с заданием, на помощь приходят эксперты из других подгрупп и преподаватель.

#### Вариант 1.

Путешествуя на бриге «Бигл» в качестве натуралиста, Ч.Дарвин имел возможность производить частые поездки на берег, совершая порой довольно длительные натуралистические экскурсии, исследуя флору и фауну посещаемых мест. Палеонтологические находки в Южной Америке сопоставляются им с современной фауной этого материка. Он отмечает тесное сродство между вымершими и современными животными Южной и Северной Америки, он задумывается над причинами их значительного различия.

Возвратившись на родину, Дарвин не только анализирует привезенный из экспедиции материал, но и изучает работы по селекции. Именно из анализа огромного материала, накопленного по культурным формам животных и растений, Дарвин выводит основные положения эволюционного учения.

**Вопрос:** Назовите научные методы, используемые Ч. Дарвиным, упоминаемые в данном тексте. Ответ обоснуйте.

#### Дополнительно:

1. Аргументировано объясните следующее высказывание: «Хороший метод в руках посредственности дает больше, чем бессистемные попытки гения».

2. Один из основателей эмпирической науки Ф. Бэкон сравнил метод познания с циркулем. Объясните данное сравнение.

3. Проведите обсуждение в парах: какие науки являются более важными – естественные или гуманитарные?

4. Используйте свои знания истории и ответьте, было ли развито научное мировоззрение в Древней Руси? Когда появляется наука как социальный институт в России и при каких обстоятельствах?

5. Напишите сочинение «Как я вижу науку будущего».

6. Учитывая поступательный рост научных знаний, каким должно быть образование: «всё знать, всё уметь», «немного обо всём и всё по узкой специальности», «знать только то, что приносит твой доход». Какова ваша модель?

## СЕМИНАР – ТВОРЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

Тема: Естественнонаучные картины мира

Цель: закрепление знаний по разделу

Подготовительный этап:

1. Дата и тема урока объявляются заранее (за 4 недели).

2. Объявляются варианты творческих заданий по теме: изучить предлагаемые вопросы по рекомендованной литературе, содержание материала оформить в виде опорного конспекта-таблицы; разработать проекты физических картин мира (механистической, электромагнитной, квантово-полевой).

3. Работать можно индивидуально или группой, полностью самостоятельно или пользуясь консультациями.

4. Требования к отчету: проработать все предлагаемые вопросы, изложить суть и объяснить полученные результаты, показать их практическое применение.

Ход занятия:

1. Вводное слово преподавателя.

2. Формирование команд (деление группы на 4 подгруппы по количеству картин мира, если в группе студентов много – можно предложить одной из команд представить картину мира будущего).

2. Жеребьевка (выбор задания).

2. Выполнение задания (графическое или художественное изображение).

3. Выступления студентов с отчетами.

3. Ответы докладчиков на вопросы студентов и членов приемной комиссии. В ответах могут участвовать и члены группы, готовившей задание.

4. Подведение итогов: оцениваются результаты работы студентов по выбранным заданиям (при групповом выполнении все члены одной группы получают одну оценку) с учетом выполнения всех требований.

По мере изучения дисциплины, студенты могут выполнять индивидуальные задания по обобщению астрономических, геологических, химических и биологических знаний (картины мира). Работа выполняется как творческое домашнее задание за дополнительные бонусы к рейтингу.

Дополнительно:

1. Сменится ли квантово-полевая картина мира? Если да, то что придёт ей на смену?

2. Проведите параллели между изменениями физической картины мира и общественными отношениями.

3. Какой мир является родиной человека – микро, макро или мегамир?

## СЕМИНАР – ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИЯ

Тема: Концепции происхождения жизни на Земле

Цель: закрепление материала по теме

Подготовительный этап:

1. Группа делится на подгруппы, примерно равные по силам, которые будут играть роль «журналистов» и «научных деятелей».

2. Для каждой подгруппы очерчивается своя группа интересов и издания, которые они будут представлять.

3. «Журналисты» готовят вопросы по своей теме, на которые хотят получить ответы.
4. «Научные деятели» готовят материал по различным концепциям происхождения жизни по плану: время возникновения, автор, сущность гипотезы, доводы в пользу ее доказательства, доводы в пользу ее опровержения.
5. Ответы на возможные вопросы готовит пресс-центр, созданный из студентов всей группы.

Проведение занятия:

1. Ответы «научных деятелей» на вопросы «журналистов» (30 мин).
2. Подготовка и оформление редакционных заданий (20 мин), каждый «журналист» на основе полученных ответов на свой вопрос пишет заметку в журнал. Пресс-центр готовит макет экспресс-газеты для размещения заметок.
3. Отчет «журналистов» о проделанной работе, выслушивание и обсуждение подготовительных заметок (10 мин).
4. Подведение итогов и выпуска экспресс-газеты.

Опыт участия в семинаре-пресс-конференции позволяет студентам отрабатывать умения задавать вопросы и отвечать на них, выходить из трудных коммуникативных ситуаций, формировать навыки доказательства и опровержения, учета позиции человека, задавшего вопрос.

### СЕМИНАР – ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ФУТБОЛ

Тема: Развитие представлений о микромире. Строение атома.

Цель: закрепление материала по теме

Подготовительный этап:

1. Группа делится на две команды. В каждой группе выбирается «вратарь», «защитники», «нападающие».
2. Для каждой подгруппы очерчивается определенный круг заданий по данной теме.
3. «Нападающие» - готовят вопросы, которые будут задавать команде противника.
4. «Защитники» готовятся к ответам.
5. Для роли «вратаря» лучше всего выбрать студента, который интеллектуально более сильный, чем остальные. Он может отвечать на вопросы только в том случае, когда остальные студенты-защитники не могут.
6. Каждая команда дополнительно готовит на отдельных листах термины и понятия.
7. Преподаватель является судьей. Для оценки он может использовать карточки с баллами.

Проведение занятия:

1. Ответы «защитников» и «вратаря» на вопросы «нападающих» (30 мин).
2. В конце занятия студентам предлагается игра «терминологический футбол». Игра проходит следующим образом: написанные на отдельных листах бумаги понятия, термины, названия законов, формулы, скомкать в один «мяч», который бросается одному из студентов. Тот разворачивает первый лист, зачитывает написанное на нем понятие и дает ему определение, после этого «мяч» перекидывается другому студенту и так всем по очереди.
3. Подведение итогов и вручение кубка победителю.

Проведение занятий такого рода способствует углублению знаний по дисциплине, расширению кругозора, формированию умений ставить вопросы, обобщать, анализировать и оценивать ответы одноклассников, развитию чувства коллективизма.

### СЕМИНАР-СОРЕВНОВАНИЕ

Тема: Молекулярные основы наследственности

Цель: закрепление умений решать задачи разных типов.

Подготовительный этап:

1. Формируются команды (работа в парах).

Преподаватель заранее подбирает задачи, кроссворды, готовит дидактический материал по теме (таблицы).

Проведение занятия:

1. Решение кроссворда «Свойства живых систем» на «время».
2. Разминка (совместное решение одного из заданий на расшифровку генетического кода, нахождение мутаций в цепи гемоглобина).
3. Конкурс команд: самостоятельное, «на время» решение практических задач.
4. Подведение итогов и объяснение команды победительницы.

На уроках этого типа в игровой соревновательной форме закрепляются знания студентов.

Кроссворд по теме «Свойства живых систем»

По горизонтали:

1. Химические элементы, из которых состоят органические вещества, лежащие в основе живого.
2. Биосферная форма движения материи, носителем которой являются биополимеры.
3. Способность живого образовывать себе подобное.
4. Какими являются живые системы.
5. Обмен веществ.
6. Природные высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков аминокислот.
7. Способность живого реагировать на действия какого-либо раздражителя.
8. Звезда, энергия которой прямо или косвенно использует большая часть живых организмов.

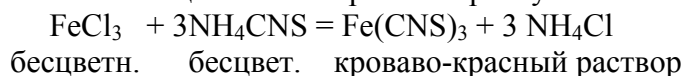
По вертикали:

1. Целенаправленный процесс, в ходе которого создается, воспроизводится или совершенствуется организация сложной динамической системы.
2. Процесс перемещения в пространстве.
3. Группа соединений, к которой относятся белки и нуклеиновые кислоты.
4. Нуклеиновая кислота - носитель генетической информации.
5. Физиологический процесс, сопровождающийся увеличением размеров и массы организмов.
6. Нуклеиновая кислота, участвующая в реализации генетической информации.
7. Качественные морфологические и физиологические изменения, возникающие на протяжении всей жизни организма.
8. Структурная и функциональная единица живого.

### ЛЕКЦИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Тема «Концептуальные системы химии. Учение о химических процессах» при рассмотрении вопроса «Влияние концентрации веществ на смещение химического равновесия. Обоснование принципа Ле Шателье.» можно продемонстрировать следующий эксперимент.

В пробирку наливают раствор хлорида железа (III), добавляют раствор роданида аммония. В результате реакции образуется роданид железа (III) и хлорид аммония. При этом окраска растворов изменяется с бесцветной на кроваво-красную.



Полученный продукт делят на четыре пробирки. Первую пробирку оставляют для контроля. Во вторую пробирку добавляют конц. раствор  $\text{NH}_4\text{CNS}$  (раствор темнеет). В третью пробирку добавляют конц. раствор  $\text{FeCl}_3$  (раствор темнеет). В четвертую пробирку добавляют кристаллы  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (раствор светлеет). На основании проведенного эксперимента студентам предлагается сделать вывод о влиянии концентрации исходных веществ и продуктов реакции на смещение химического равновесия.

Творческие работы, эссе, сочинение проводятся во внеаудиторное время (домашнее задание):

1. Уфология – наука или псевдонаука?
2. Астрология – наука или мистика?
3. Искусственная пища – миф или необходимость?
4. Эволюционирует ли современный человек?
5. Международная программа «Геном человека».
6. Молекулярная медицина: фантастика или реальность?
7. Обсудите в парах предложенные темы. Выделите наиболее сильные и слабые аргументы противника: 1) истинной является реляционная (субстанциальная) концепция времени и пространства; 2) время – это иллюзия (реальность); 3) попасть в прошлое и изменить настоящее невозможно (возможно).
8. Проверьте правильность текста. Найдите ошибки: «Теорию относительности можно рассмотреть на примере двух стоящих напротив друг друга людей: для одного предмет будет находиться справа, а для другого – слева».
9. «Грядущий кризис энергоносителей заставляет уже сейчас искать новые способы получения и направления энергии. Коренным вопросом будущего является переход от



энергии потребления к энергии дарения. Энергия потребления подчиняется законам термодинамики: ничто ниоткуда не берется, за все нужно платить. Поэтому отношения должны быть основаны на расчете. Так мы приходим к точке «замерзания» человеческих отношений. Энергетика будущего должна быть основана на заботе и любви. Ее парадоксальная характеристика такова, что чем больше мы отдаем, тем больше получаем. Объясните данное высказывание с точки зрения третьего начала термодинамики.

10. Определите, формулировки каких законов термодинамики содержатся в следующем тексте: «Жизнь – это азартная игра, в которой нельзя выиграть больше того, что у Вас было; а всё, что было, можно только потерять».

11. Как повысить КПД учащихся в получении образования?

12. Как разрешить кризис энергоносителей?

13. Смоделируйте будущее Вселенной.

14. К каким политическим последствиям может привести движение материков?

15. Россия тратит ежегодно миллионы рублей на космическую программу, в то время как сотни тысяч её граждан лишены собственного жилья; не хватает больниц, детских садов, сельских дорог. Оправданы ли такие расходы? Ответ обоснуйте.

16. Можно ли говорить о наличии сознания у животных, растений? Ответ обоснуйте.

17. Какие изменения произошли в массовом потреблении продуктов питания за последние 100 лет и как это отражается на природе?

18. Предложите варианты решения проблемы продовольственной безопасности России?

19. Можно ли говорить о равенстве женщин и мужчин с точки зрения биологии?

20. Две группы получили одно задание. В одной группе отобраны «правополушарники», в другой – «левополушарники». Кто лучше выполнит задание?

21. По опросам, менее 10% россиян считают, что человек произошёл от обезьяны. Почему же именно научное мировоззрение доминирует в образовании?

22. Расположите биоэтические проблемы в порядке их значимости для России.

Проведение мини-опросов проводятся в конце лекции для закрепления пройденного материала. Например:

Обсудите значение каждого из физических взаимодействий для возникновения жизни.

Как используются электромагнитное и сильное взаимодействие в народном хозяйстве?

К каким типам взаимодействий вы отнесете: плавание, скатывание с горы, телевидение, гром, движение спутника по орбите, источник энергии звезд, любовь, освобождение энергии при взрыве атомной бомбы? Ответ поясните.

Можно ли утверждать, что в данный момент существует Солнце – ведь свет от него идет 8 минут? Как можно говорить о существовании той или иной звезды в данный момент?

Почему нарезное оружие стреляет на большое расстояние и с большей точностью по сравнению с гладкоствольным? Ответ поясните.

Можно ли применить принцип соответствия в социокультурном познании?

Определите, какое суждение является истинным из двух: «человек меняется» и «человек не меняется», «закон не терпит исключений» и «в каждом законе есть исключения». Какой принцип распространяется на эти и другие социальные амбивалентности?

## Содержание

1. Рабочая программа учебной дисциплины	2
1.1 Цели и задачи освоения дисциплины	2
1.2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО	2
1.3 Знания, умения, навыки обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	2
1.4 Структура и содержание дисциплины	3
1.5 Содержание разделов и тем дисциплины	4
1.6 Самостоятельная работа	9
1.7 Образовательные технологии	10
1.8 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	10
1.9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
1.10 Материально-техническое обеспечение дисциплины	15
1.11 Рейтинговая оценка знаний студентов по дисциплине	16
2. Краткое изложение программного материала	20
3. Методические указания	37
3.1 Методические указания к практическим занятиям	38
3.2 Методические указания по самостоятельной работе студентов	56
4. Контроль знаний	60
4.1 Текущий контроль знаний	60
4.2 Итоговый контроль знаний	62
5. Интерактивные технологии и инновационные методы, используемые в образовательном процессе	66