

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

Кафедра _____ химии и естествознания _____
(наименование кафедры)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

_____ Концепции современного естествознания _____
(наименование дисциплины)

Основной образовательной программы по направлению подготовки

_____ 230700.62 «Прикладная информатика» _____
(код и наименование направления (специальности))

Благовещенск 2012

УМКД разработан доцентом каф. ХиЕ , канд. тех. наук

(степень, звание, фамилия, имя, отчество разработчиков)

Охотниковой Галиной Генриховной

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры

Протокол заседания кафедры от «___» _____ 201__ г. № _____

Зав. кафедрой _____ / Родина Т.А.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕН

Протокол заседания УМСС _____

(указывается название специальности (направления подготовки))

от «___» _____ 201__ г. № _____

Председатель УМСС _____ / _____ /

(подпись)

(И.О.Фамилия)

1 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания учебной дисциплины «Концепции современного естествознания» – вооружить студентов знаниями, соответствующими современному уровню развития естественных наук; расширить их представления о направлениях и путях развития в различных сферах деятельности человека, о месте человека в эволюции Земли, об использовании новых подходов к достижению более высокого уровня выживания в современных условиях; научить студентов на основании полученных знаний выражать свою мировоззренческую позицию.

Задачи изучения дисциплины – ознакомление студентов с основными концепциями современного естествознания, общими закономерностями развития природы и общества, с принципами моделирования природных явлений; формирование представлений о научных революциях и смене парадигм, как основных этапах развития естествознания; формирование умений и навыков практического использования достижений науки; формирование умений и навыков, необходимых для развития теоретического мировоззрения, лежащего в основе научной системы взглядов.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Поскольку дисциплина изучается на первом курсе (второй семестр), основными требованиями для ее успешного освоения является определенный уровень базовых знаний по естественным наукам, изученным в средней школе: физике, химии, биологии, географии, экологии. Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Концепции современного естествознания» являются основой для формирования научного мировоззрения и успешной реализации профессиональной деятельности в области решения прикладных задач научно-исследовательского, аналитического, производственно-технологического характера.

1.3 Компетенции 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;

владеть: основами знаний в области концепций современного естествознания;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества (ОК-1);
- способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, владеть навыками ведения дискуссии и полемики (ОК-2);
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию (ОК-5);
- способностью понимать сущность и проблемы развития современного информационного общества (ОК-7);
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-3);

- способностью применять системный подход ... в формализации решения прикладных задач (ПК-21);
- способностью готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессионально деятельности (ПК-22).

1.4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Поскольку уровень знаний по дисциплине оценивается на основании количества освоенных дидактических единиц, представляется целесообразным выделять внутри дисциплины разделы таким образом, чтобы они соответствовали указанным дидактическим единицам. Содержание тем дисциплины и порядок их изучения несколько отличается от названия разделов, их соответствие регулируется кодификатором элементов содержания дисциплины (Приложение 1).

№ п/п	Раздел дисциплины (соответствует дидактической единице)	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)
				Л	ПЗ	СР	
1	Эволюция научного метода и ЕНКМ	2	1-2	2	6	20	Тесты, устные опросы, проверка конспектов
2	Пространство, время, симметрия	2	3-4	2	–	11	Проверка конспектов, тесты устные опросы
3	Структурные уровни и системная организация материи	2	5-6	2	4	9	Тесты, устные опросы, проверка конспектов
4	Порядок и беспорядок в природе	2	7-10	4	6	5	Тесты, устные опросы, проверка конспектов
5	Панорама современного естествознания	2	12-16	6	14	28	Тесты, устные опросы, проверка конспектов
6	Биосфера и человек	2	17-18	2	6	10	Тесты, устные опросы, проверка конспектов
7	Реферат	2	До 12	–	–	10	Защита
8	Подготовка к экзамену	2		–	–	36	Экзамен
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ		180		18	36	126	

1.5 Содержание разделов и тем дисциплины

1.5.1 Темы дисциплины

Тема 1: Естествознание как отрасль науки

Наука, ее основные черты. Этапы развития науки. Специфика науки, принципы классификации, методы и структура исследований, язык науки. Научные методы, их классифика-

ция. Системный подход к познанию, свойства систем. Формы научного познания действительности. Псевдонаука.

Естествознание как совокупность наук о природе. Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Задачи естествознания. Дифференциация и интеграция естественных наук в разные исторические периоды. Естественнонаучная картина мира. Характерные особенности ЕНКМ.

Тема 2: Научные революции в естествознании. Этапы развития физики

Понятие научной революции. Принцип соответствия Н. Бора. История естествознания в свете научных революций. Различные способы выделения глобальных научных революций. Характеристика этапов развития естествознания, соответствующих различным подходам к выделению научных революций. Тенденции развития естествознания. Развитие научных исследовательских программ. Физика – фундаментальная основа естествознания. Этапы развития физики.

Тема 3: Материя. Пространство. Время

Материя, движение, пространство и время – наиболее общие концепции физики. Определение материи. Вещество и поле – две формы существования материи. Свойства вещества и поля. Физический вакуум. Взаимные переходы вещества и поля.

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

Фундаментальные взаимодействия и формы их проявления. Количественные характеристики взаимодействий. Принцип тождественности.

Пространство и время – всеобщие формы существования материи. Пространственно-временные координаты. Определение времени. Эволюция представлений о пространстве и времени: доклассический период, классическая наука, Специальная теория относительности (СТО) о пространстве и времени. Современные представления о пространстве и времени. Необратимость времени. Пространственно-временной континуум. Категории пространства и времени: физическое, биологическое, психологическое, социальное. Принципы и виды симметрии. Законы сохранения как следствие свойств пространства и времени.

Тема 4: Классическая механика и законы сохранения

Механика – наука о движении. Главная задача механики. Классическая механика и объекты ее изучения – материальная точка и абсолютно твердое тело. Типы движения тел. Кинематика. Инерциальные системы отсчета. Движение материальной точки в пространстве. Скорость и ускорение. Равномерное и равнопеременное движение. Кинематические уравнения. Динамика. Фундаментальные величины в динамике. Масса тяжелая и масса инертная. Законы Ньютона.

Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Эйнштейна. Инвариантность, инварианты.

Масса в классической и квантовой механике. Закон сохранения массы (по М.В. Ломоносову и А. Лавуазье), история его открытия и значение.

Развитие представлений об энергии. Кинетическая и потенциальная энергия и их взаимные превращения. Изменение потенциальной энергии в различных процессах. Работа как мера изменения энергии. Формулировка закона сохранения энергии применительно к механическим процессам. Границы применимости закона сохранения энергии.

Взаимодействие двух тел. Импульс. Условия выполнения закона сохранения импульса. Закон сохранения импульса.

Момент импульса. Закон сохранения момента импульса и его применение.

Детерминизм и причинность. Особенности динамических теорий.

Тема 5: Начала термодинамики. Энтропия

Развитие представлений о теплоте. История создания термометра. Термодинамические шкалы Цельсия и Кельвина. Понятие абсолютного нуля. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория – сравнительный анализ особенностей. Статистические закономерности описания объектов. Вероятностный подход. Распределение молекул по скоростям. Флуктуации.

Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения. Качественная и количественная формулировки первого начала термодинамики. Обратимые и необратимые термодинамические процессы, примеры. Необратимость реальных механических процессов. Формулировки второго начала термодинамики. Пределы применимости I и II начал термодинамики. Идеальная машина и цикл Карно. КПД идеальной и реальной машины. Вечный двигатель и проблема его реализации.

Порядок и беспорядок в природе; хаос. Понятие энтропии. Изменение энтропии – характеристика обратимости или необратимости процесса. Принцип возрастания энтропии. Энтропия и вероятность. Работы Больцмана и расчеты Планка. Гипотеза “тепловой смерти” Вселенной Клаузиуса и ее современное состояние. “Демон” Максвелла.

III начало термодинамики и следствия из него.

Законы сохранения энергии в макроскопических процессах.

Тема 6: Электромагнитная концепция и развитие представлений о свете

Развитие представлений об “эфире” от Древней Греции до настоящего времени. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы. Проблема “эфира” в теории относительности, “море Дирака”. Современные представления об “эфире”.

Развитие представлений о поле. Взаимодействие. Концепции близкодействия и дальнего действия. Состояние. Теория электромагнитного поля Максвелла и ее значение.

Волновое движение и его свойства. Классификация колебательных движений. Гармонические колебания. Основной закон простого гармонического колебания. Колебательные процессы. Принцип суперпозиции. Звуковые колебания. Эффект Доплера и его применение.

Корпускулярная и волновая теории света. Спектр. Систематизация спектра от длинных волн к коротким. Законы распространения света: закон отражения, закон преломления. Волновые свойства света: интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия света. Квантовые свойства света: фотоэффект, эффект Комптона. Законы фотоэффекта.

Тема 7: Специальная и общая теории относительности

Специальная теория относительности (СТО) Эйнштейна, ее постулаты. Кинематические следствия СТО.

Общая теория относительности, основные положения.

Доказательства теорий и их противоречия.

Тема 8: Строение атома

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. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Принцип дополнительности. Волновая функция Шредингера.

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 классификация и основные характеристики.

Тема 9: Происхождение, строение и эволюция Вселенной и Солнечной системы

Проблемы современной космологии. Вселенная и гипотезы ее происхождения. "Космология Большого Взрыва". Космологические модели Вселенной. Структурная иерархия Вселенной. Галактики. Звезды. Происхождение химических элементов. Антропный принцип.

Солнечная система и ее составляющие. Гипотезы происхождения Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.

Тема 10: Происхождение, строение и геологическое развитие Земли

Земля в космическом пространстве. Эволюция представлений об образовании Земли. Геология – наука о вечно меняющейся Земле. Строение Земли. Географические оболочки Земли, их функции. Возраст горных пород и геологическое время. Виды горных пород. Тектоника плит и орогенез. Природные ресурсы Земли и проблема их рационального использования. Климат Земли.

Тема 11: Становление химии как науки. Основные понятия и законы химии

Атомистическая концепция Левкиппа – Демокрита и развитие представлений о материи и веществе в трудах древнегреческих и римских философов. Развитие алхимии и практическое познание вещества в период с III в. до н.э. – до XVII в. Влияние алхимии на формирование и развитие химии. Формирование химии как науки и ее развитие. Вклад русских ученых в формирование и развитие представлений о веществе. Концептуальные уровни современной химии. Задачи и проблемы современной химии и химической технологии.

Атомно-молекулярное учение. Масса вещества, закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Учение о составе – первый уровень развития химических знаний. Периодический закон и периодическая система химических элементов (ПСХЭ) Д. И. Менделеева. Основные законы диалектики и их реализация на примере периодического закона и ПСХЭ.

Тема 12: Структурная химия – второй концептуальный уровень развития химических знаний

Химическая связь, ее типы и свойства. Теории химической связи. Ковалентная химическая связь, механизмы образования, свойства.

Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь и межмолекулярные взаимодействия, их роль в структуре вещества и в повседневной жизни.

Тема 13: Учение о химических процессах

Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций: концентрация, температура, природа реагирующих 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. Фазовое равновесие.

Основные понятия и величины 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. Энергия Гиббса и самопроизвольное протекание химических реакций.

Тема 14: Многообразие живого мира. Эволюционная химия и химическая организация жизни: белки, нуклеиновые кислоты, жиры и углеводы.

Концептуальные уровни современной биологии. Уровни организации живой материи: молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Свойства живых систем: особенности химического состава

ва, обмен веществ, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие, раздражимость, дискретность, саморегуляция, ритмичность, энергозависимость. Проблема определения жизни и живого и ее связь с развитием биологии.

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 15: Учение о клетке

Строение и функции клетки. Клетка и индивидуальное развитие организмов. Химическая организация клетки. Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Органические и неорганические соединения, входящие в состав клетки: вода, минеральные вещества, макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы, органогенные элементы, углеводы, моносахариды, олигосахариды, полисахариды, липиды, жиры, липоиды, ферменты, витамины, гормоны, органические кислоты, фитогормоны. Роль и функция отдельных элементов.

Тема 16: Возникновение и развитие жизни на Земле

Теории происхождения жизни: креационизм, самопроизвольное зарождение, теория стационарного состояния, панспермия. Историческая обусловленность событий на примере появления теории биохимической эволюции. Предпосылки возникновения теории и ее реализация в трудах А.И. Опарина и Дж. Холдейна. Исследования, направленные на доказательство идеи биохимической эволюции. Теория биопоэза и ее основные этапы. Развитие теории биопоэза во второй половине XX в. и ее противоречия.

Начальные этапы развития жизни. Переход химической эволюции в биологическую. Геохронологическая шкала. Характеристика эр и периодов развития органического мира.

Тема 17: Эволюция органического мира. Теория эволюции Дарвина и ее развитие

Субъективистско-антропологическая тенденция в философии: исследование проблемы человека в трудах софистов и Сократа. Происхождение и развитие человека в трудах Тита Лукреция Кара. Антропоцентризм: “человек – образ и подобие Бога” – и его развитие в эпоху Возрождения (прометеизм). Эпоха Великих географических открытий и ее влияние на развитие биологии. Предпосылки эволюционных теорий. Эволюционная теория Ламарка. Дарвинизм, основные понятия. Факторы эволюции по Дарвину. Естественный и искусственный отбор. Формы борьбы за существование. Развитие эволюционных представлений в синтетической теории эволюции. Вклад русских ученых в развитие синтетической теории эволюции. Видообразование как результат микроэволюции. Макроэволюция. Необратимость эволюции и биологическая стрела времени. Современное состояние эволюционной теории.

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

Тема 18: Основы генетики и селекции

Развитие генетики (историческая справка). Основные понятия генетики. Наследственность, теории наследственности. Закономерности наследования признаков. Закономерности и виды изменчивости. Достижения и основные направления современной генетики. Генная инженерия, ее возможности и проблемы.

Два подхода к толкованию понятия “биоэтика”. Сущность проблем биоэтики и их взаимосвязь с развитием естественных наук и медицины.

Тема 19: Происхождение человека. Вклад естествознания в изучение человека

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

Физиология. Биоэтика и поведение человека. Эмоции и творчество. Здоровье и работоспособность. Сознание. Формирование личности.

Тема 20: Человек и биосфера. Ноосфера

Концепция В. И. Вернадского о биосфере. Организация биосфера и процессы самоорганизации в ней. Кругообороты веществ в биосфере. Развитие концепции Вернадского о биосфере. Космические циклы. Ноосфера.

Становление и развитие экологии, ее структура. Закономерности развития экосистем. Законы экологии. Природные экосистемы и их отличие от биогеоценозов. Открытость и эмерджентность экосистем, их биологическая структура. Экологические факторы. Трофическая структура и динамика экосистем, правило экологической пирамиды.

Экологические кризисы и катастрофы. Переход к устойчивому развитию.

Тема 21: Самоорганизация в живой и неживой природе

Сущность проблем самоорганизации. Структурные компоненты и свойства процесса самоорганизации, его характеристики. Примеры самоорганизующихся систем в физике, химии, биологии. Приложение идей самоорганизации в рамках естествознания и за ними. Роль синергетики в современном мире.

Тема 22: Моделирование в естествознании

История развития понятий «модель», «моделирование». Принципы классификации моделей. Моделирование как инструмент изучения природных и искусственных объектов. Этапы составления модели. Основные типы моделей и их особенности. Использование моделирование в разных областях естествознания.

Тема 23: Современные проблемы естественных наук

Естественнонаучные проблемы энергетики. Естественнонаучные аспекты информатики. Наука и промышленные технологии. Негативные последствия научно-технического прогресса и пути их преодоления. Современные проблемы физики, химии, биологии и астрономии. Великие геологические споры. Современный искусственный интеллект и задачи его философского осмысления.

1.5.2 Темы лекций

1. Введение в естествознание. Наука. Научный метод.
2. Классическая механика и термодинамика. Развитие физики в постклассический период.
3. Структурная иерархия Вселенной.
4. Эволюция и строение Земли. Географические оболочки и их функции.
5. Концептуальные системы химии.
6. Особенности биологического уровня организации материи.
7. Человек и биосфера
8. Самоорганизация в живой и неживой природе.
9. Моделирование систем в естествознании

1.5.3 Темы семинарских занятий

Семинар № 1: Контроль остаточных знаний по курсу средней школы. Введение в курс

Семинар № 2: Естественнонаучное познание действительности
Семинар № 3: Естественнонаучные картины мира
Семинар № 4: Уровни организации физической материи
Семинар № 5: Классическая механика и термодинамика
Семинар № 6: Развитие физики в постклассический период. Квантовая механика
Семинар № 7: Иерархическая организация Вселенной
Семинар № 8: Происхождение и строение Земли. Функции оболочек
Семинар № 9: Концептуальные системы химии. Основные понятия и законы химии
Семинар № 10 – 11: Термодинамические и кинетические особенности управления химическими реакциями
Семинар № 12: Особенности биологического уровня организации материи. Молекулярно-генетический уровень
Семинар № 13 – 14. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем.
Семинар № 15: Происхождение и эволюция человека. Человек: физиология, здоровье, творчество, эмоции, работоспособность.
Семинар № 16: Учение о биосфере. Ноосфера
Семинар № 17: Самоорганизация в живой и неживой природе
Семинар № 18: Моделирование систем в естествознании

1.5.4 Вопросы к экзамену

1. Наука, ее основные черты и отличие от других отраслей культуры. Естествознание как отрасль науки. Естественнонаучная и гуманитарная культуры.
2. Научные методы в естествознании. Особенности теоретических, экспериментальных и универсальных методов.
3. Естественнонаучные картины мира.
4. Научно-исследовательские программы античности и их развитие.
5. Пространство и время. Принципы симметрии. Законы сохранения как следствие свойств пространства и времени.
6. Классическая концепция Ньютона. Основные понятия и законы классической механики. Принципы относительности.
7. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения массы, импульса, энергии.
8. Термодинамическое и статистическое описание свойств макросистем. Теплота и температура. Молекулярно – кинетическая теория.
9. Три начала термодинамики.
10. Цикл Карно. Энтропия.
11. Гипотеза “тепловой смерти” Вселенной.
12. Материя и формы ее существования. Фундаментальные взаимодействия. Уровни организации материи.
13. Проблемы «эфира». Концепции дальнего действия и ближнего действия. Дискретность и непрерывность материи.
14. Развитие представлений об электромагнитном поле. Электромагнитная теория Максвелла.
15. Колебания и волны. Звуковые колебания. Эффект Доплера.
16. Развитие представлений о свете. Корпускулярно – волновой дуализм света.
17. Развитие представлений о строении атома. Модели атома Кельвина, Томсона, Резерфорда. Модель атома Бора.
18. Корпускулярно – волновой дуализм микрообъектов. Волны де Бройля.
19. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Принцип дополнительности. Волновая функция Шредингера.
20. Специальная теория относительности и ее кинематические следствия.
21. Общая теория относительности: основные положения
22. Современные представления о строении атома. Квантовые числа.

23. Элементарные частицы.
24. Естественно - научные проблемы энергетики.
25. Естественно - научные аспекты информатики.
26. Этапы развития химии. Основные понятия и законы химии
27. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева
28. Структурная химия.
29. Кинетика химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции
30. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
31. Основные понятия химической термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса.
32. Управление химическими процессами.
33. Уровни организации живой материи. Свойства живых систем.
34. Химические основы жизни: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, жиры. Состав, свойства, строение, основные функции.
35. Основные понятия генетики. Принципы передачи наследственной информации
36. Закономерности наследственности и изменчивости.
37. Современное состояние и проблемы генетики.
38. Концепции происхождения жизни
39. Теория эволюции Дарвина. Главные направления и основные пути биологической эволюции
40. Происхождение и эволюция человека
41. Вклад современного естествознания в изучение человека
42. Сущность проблем самоорганизации в свете современной науки
43. Синергетика – обобщенная теория поведения систем различной природы
44. Самоорганизующиеся системы и их свойства
45. Процесс самоорганизации и его основные особенности
46. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
47. Живое вещество биосферы, его свойства и функции
48. Учение В.И. Вернадского о преобразовании биосферы в ноосферу – завершающее звено, объединяющее эволюцию живого вещества с неживой материей.
49. Происхождение Вселенной, модель расширяющейся Вселенной.
50. Антропный принцип
51. Иерархическая организация Вселенной. Галактики.
52. Строение и эволюция звезд
53. Гипотезы происхождения Земли и Солнечной системы
54. Строение земной коры. Процессы, влияющие на рельефообразование. Классификация горных пород и причины их разнообразия
55. Внутреннее строение Земли
56. Теории эволюции Земли
57. Географические оболочки Земли, их строение и функции.
58. Природные ресурсы Земли и проблема их рационального использования
59. Экосистемы, их структура и динамика
60. Основные законы экологии и современные экологические проблемы
61. Модели, их типы и свойства.
62. Моделирование систем в естествознании
63. Естественнонаучные аспекты информатики
64. Естественнонаучные проблемы энергетики
65. Проблемы современного естествознания (по отраслям)

1.5.5 Темы рефератов

1. Роль и взаимосвязь естественных наук.

2. Роль отдельной отрасли (физики, химии и т.п.) в развитии естествознания
3. Принцип неисчерпаемости материи.
4. Роль практики в развитии естествознания.
5. Социальные функции естествознания.
6. Исторический опыт возникновения и развития фундаментальных теорий.
7. Дифференциация и интеграция наук.
8. Вклад естественнонаучной культуры в развитие цивилизации.
9. Единство корпускулярных и волновых свойств материальных объектов – одно из фундаментальных противоречий современной физики.
10. Структурность и системная организация материи (*структура материи, типы связей на различных структурных уровнях*).
11. Неопределенность в мире. Принцип неопределенности.
12. Хаос и его проявления. Причины хаоса.
13. Симметрия как эстетический критерий
14. Математизация научного знания – одна из основных тенденций развития идеи симметрии.
15. Разновидности симметрии и асимметрии в природе – свойства материального мира.
16. Принципы симметрии в космологии, технике, музыке, литературе.
17. Необратимость времени как проявление свойства асимметрии.
18. Золотое сечение – одно из наиболее ярких проявлений гармонии в природе.
19. Философские проблемы пространства и времени.
20. Философское значение законов сохранения.
21. Биосфера как живая самоорганизующаяся система.
22. Единство живого вещества и биосферы Земли.
23. Проблема оптимизации биосферы.
24. Ответственность ученых за судьбы мира.
25. Роль и место информации как характеристики процесса самоорганизации.
26. Самоорганизация и развитие науки.
27. Различие живой и неживой природы по принципам симметрии.
28. Понятие симметрии и асимметрии в биологии.
29. Принцип историзма – фундаментальный принцип науки о живом.
30. Основные этапы становления идеи развития в биологии.
31. Эволюция и становление интеллекта.
32. Биологическая целостность мира.
33. Эволюционно-экологические основы феномена здоровья.
34. Генная инженерия. Новые возможности и проблемы.
35. Неординарные способности и возможности человека.
36. Для чего нужна валеология?
37. Искусственный интеллект.
38. Возможности управления процессами жизнедеятельности человека.
39. Психоэмоциональная адаптация.
40. Воспитание чувств и здоровья.
41. Биоэтика и основные подходы к ее определению.
42. Влияние генетики на развитие науки и общества
43. Моделирование в естествознании (*возможен выбор отдельного направления*).
44. Моделирование процессов жизнедеятельности человека.
45. Алхимия и ее влияние на развитие химии.
46. Историческое развитие естественных наук.
47. Роль трудов (*ученого*) в развитии (*отрасли естествознания*)
48. Нерешенные проблемы естествознания
49. Прикладное естествознание и развитие новых технологий.

1.6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела	Тема дисциплины	Форма работы	Трудоемкость, час.
1	1	Этапы развития натурфилософии	К	2
2	1	Математизация естествознания	С	2
3	1	Псевдонаука и ее особенности	К, Т	2
4	1	Современная естественно-научная картина мира	С	3
5	1	Естественнонаучная и гуманитарная культура	К	1
6	2	Эволюция представлений о материи, движении, пространстве и времени	К, С	5
7	2	Принципы симметрии	С	2
8	1	Развитие научных исследовательских программ и картин мира	К, С	4
9	2	Специальная теория относительности	К, С	2
10	2	Общая теория относительности	К, С	2
11	3,5	Строение и эволюция звезд	С	2
12	4	Происхождение химических элементов	Т	1
13	4	Антропный принцип	Т	1
14	5	Происхождение Солнечной системы	С, Т	2
15	5	Формирование и эволюция климата	Т	1
16	5	Природные ресурсы Земли и проблема их рационального использования	К	1
17	4	Развитие представлений о строении атома	С, Т	1
18	4	Элементарные частицы и ядерные реакции	К	2
19	3	Основные понятия и законы химии	С	1
20	3	Учение о составе	С, Т	2
21	3	Структурная химия	С, Т	2
22	3	Эволюционная химия	С, Т	3
23	5	Происхождение жизни на Земле	С, Т	2
24	5	Развитие жизни на Земле: основные этапы и события	С, Т	4
25	5	Углеводы и жиры в живых организмах: состав, строение, функции	К, Т	2
26	5	Законы Менделя	С	1
27	5	Синтетическая теория эволюции	С, Т	4
28	6	Экосистемы, структура, свойства, особенности	Т	3
29	6	Законы экологии	Т	2
30	6	Проблема загрязнения окружающей среды. Глобальный экологический кризис	Т	2
31	5	Проблемы современного естествознания	С	10
32	1	Типы и свойства моделей	С	6
33		Выполнение реферативной работы	защита	10
34		Подготовка к экзамену	экзамен	36
ИТОГО				126

Формы самостоятельной работы:

С – подготовка к семинару;

К – конспект;

Т – подготовка к тесту.

1.7 МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции							ИТОГО Σ Общее количество компетенций
	ОК-1	ОК-2	ОК-5	ОК-7	ПК-3	ПК-21	ПК-22	
Эволюция научного метода и ЕНКМ	+	+	+	+		+	+	6
Пространство, время, симметрия	+		+		+		+	4
Структурные уровни и системная организация материи	+	+	+		+	+	+	6
Порядок и беспорядок в природе	+		+		+		+	4
Панорама современного естествознания	+	+	+	+	+	+	+	7
Биосфера и человек	+	+	+	+	+		+	6

1.8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации учебного процесса используются как традиционное обучение (технологии поддерживающего обучения), так и СОТ: обучение в сотрудничестве; кейс-технологии; проблемное обучение; технология «дебаты», обучение с использованием системы АмГУ «ИЛИАС-4» и др. Выбор технологии зависит как от уровня базовых знаний в группе, так и от уровня мотивации к обучению как данной дисциплине, так и к процессу вообще.

1.9 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 формы и контроль за самостоятельной работой.

Все темы самостоятельного изучения представлены в учебных пособиях (№№ 1 – 3 в списке дополнительной литературы). Для подготовки к занятиям, в том числе, – для реализации самостоятельной работы, в качестве вспомогательного материала студент может использовать содержание разделов и тем дисциплины, вопросы к семинарским занятиям, вопросы к зачету, «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки», а также кодификатор по дисциплине (приложение 1). Все перечисленные материалы выдаются старосте группы не позднее второй недели семестра.

Поскольку объем самостоятельной работы – 50 % от общей трудоемкости дисциплины, а одной из ее составляющих является выполнение реферата по дисциплине, на первом семинарском занятии производится ознакомление студентов с требованиями, предъявляемыми к выполнению самостоятельной работы, правилами и способами ее организации и т.п.

1.10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарики, 2003, 2007.

Дополнительная литература

1. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. **Ч 2:** Физические концепции. – 2009
2. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. **Ч 3:** Концепции астрономии и геологии. – 2008
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
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.
5. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: практикум: курс лекций/ А.П. Садохин. – М.: Омега-Л, 2006.
6. Соломатин В.А. История и концепции современного естествознания: практикум: учебник: рек. Мин. обр. РФ/ В.А. Соломатин. – М.: ПЕР СЭ, 2002.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.idlib.ru	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания.

1.11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Мультимедийный ПК (системный блок, монитор, аудиосистема, микрофон)
2. Интерактивная доска
3. Мультимедийный проектор
4. Компьютерный класс с доступом к локальной сети АмГУ
5. Лаборатория с необходимым для проведения работ оборудованием и реактивами

1.12 РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Положение о балльно-рейтинговой системе оценки» рассмотрено и утверждено на заседании кафедры химии и естествознания и хранится на кафедре.

2 КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА

2.1 Введение в естествознание. Наука. Научный метод

План лекции:

1. Роль и место науки в системе культуры
2. Основные черты, особенности и этапы развития науки
3. Принципы классификации наук
4. Научное познание действительности. Научный метод
5. Теоретические, эмпирические и универсальные методы научного познания
6. Естествознание в системе наук, его цели и задачи

Цели и задачи лекции:

- формирование представлений о ключевых особенностях стратегий естественнонаучного мышления, о науке как отрасли культуры и социальном институте, о месте, роли и функциях науки в развитии цивилизации
- ознакомление с историей науки и естествознания
- ознакомление с принципами классификации наук, способами познания окружающего мира, научными методами
- формирование навыков использования различных методов

Ключевые вопросы:

Естествознание – это совокупность наук о природе. В задачи, которые ставит перед собой естествознание, входит установление и объяснение объективных законов природы, и содействие их практическому использованию в интересах человечества. Естествознание возникло как результат обобщения наблюдений, накопленных в процессе практической деятельности человека и, одновременно, является теоретической основой этой деятельности.

Естествознание затрагивает широкий спектр вопросов о многосторонних проявлениях свойств природы, рассматривая ее как единое целое.

Наука – отрасль культуры, обладающая рядом характерных особенностей: универсальностью, фрагментарностью, общезначимостью, систематичностью, преемственностью, критичностью, достоверностью, внеморальностью, рациональностью, чувственностью.

Помимо перечисленных особенностей, специфика науки определяется особыми методами и структурой исследований, языком науки, используемой аппаратурой.

Основная функция науки – производство и систематизация объективно истинных знаний. Но, кроме указанной, выделяют также: культурно-мировоззренческую функцию; функцию науки как непосредственной производительной силы; функцию науки как социальной силы.

Науки принято классифицировать следующим образом: по целевому назначению – на фундаментальные и прикладные; по методу исследования – на теоретические и эмпирические; по предмету исследования – на естественные, общественные и гуманитарные.

Научные методы познания действительности делятся на:

- эмпирические: наблюдение, измерение, эксперимент;
- теоретические: абстрагирование, идеализация, формализация, индукция, дедукция;
- универсальные: аналогия, анализ, синтез, моделирование, классификация.

Рекомендуемая литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.

2.2 Классическая механика и термодинамика. Развитие физики в постклассический период

План лекции:

1. Этапы развития физики
2. Классическая концепция Ньютона и классическая механика.
3. Законы сохранения
4. Формирование и развитие термодинамики и статистической физики
5. Энтропия как мера необратимости процессов. Вероятностный подход к энтропии.
6. Динамические и статистические теории
7. Развитие представлений о свете.
8. Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм микрообъектов

Цели и задачи лекции:

- формирование основ диалектического мышления
- формирование мировоззренческих представлений о принципах преемственности и непрерывности в истории изучения природы и необходимости смены адекватного языка описания по мере усложнения природных систем и смене научных парадигм в естествознании как ключевых этапах его развития
- формирование представлений о смене типов научной рациональности, о революциях в естествознании и смене научных парадигм как ключевых этапах развития естествознания
- формирование ясного представления о физической картине мира как основе целостности и многообразия природы
- понимание сущности трансдисциплинарных идей и важнейших естественнонаучных концепций, определяющих облик современного естествознания

Ключевые вопросы:

Механика – это наука о движении. Главную задачу механики можно сформулировать как вывод уравнения (математического закона), описывающего движения тела и выяснение причин этого движения. В основе классической механики лежат законы Ньютона.

Во второй половине XVIII в. М.В. Ломоносов и А. Лавуазье независимо друг от друга сформулировали закон сохранения массы. Следующим важным законом стал закон сохранения энергии, а за ним – законы сохранения импульса и момента импульса. Необходимо также учитывать, что всякий физический закон имеет свои границы применимости, и законы сохранения – не исключение.

Но вокруг нас происходят явления, внешне весьма мало связанные с механическим движением. Это явления, наблюдаемые при изменении температуры тел, при переходе этих тел из одного агрегатного состояния в другое. Такие явления называются тепловыми. Работы Карно положили начало новому методу рассмотрения превращения теплоты и работы друг в друга, что в конечном итоге привело к созданию термодинамики. Термодинамическое учение рассматривает, в основном, особенности превращения тепловой формы движения в другие, не интересуясь микроскопическим движением частиц, составляющих вещество. Термодинамика базируется на трех физических законах: I, II и III началах термодинамики. Важной термодинамической функцией является энтропия.

В конце XIX – начале XX в.в. физика вышла на тот уровень описания микромира, где концепции классической физики оказались непригодными. Новые научные открытия опровергли представления об атоме, как о последнем неделимом элементе материи.

Работы Эрстеда и Ампера положили начало науке об электромагнитных процессах – электродинамике. Для описания электромагнитных явлений Фарадеем в 30-е годы прошлого века введено понятие «поля». Сформулированные Фарадеем идеи поля, как новой формы материи, были математически обработаны Максвеллом, который связал в своих уравнениях все экспериментальные законы, полученные в области электрических и магнитных явлений.

Установление природы света развивалось по двум, казалось бы, взаимоисключающим направлениям – корпускулярному (Ньютон) и волновому (Гюйгенс). В начале XX было доказано, что свет имеет сложную природу и представляет собой единство противоположных свойств – корпускулярных и волновых.

Дальнейшее развитие физики привело к установлению сложной природы атома. Был предложен ряд моделей, обладающих как достоинствами, так и недостатками. Теория атома Бора показала, что нельзя автоматически распространять законы природы, справедливые для большинства объектов макромира – на объекты микромира. Возникла задача разработки новой физической теории, пригодной для описания свойств и поведения микрочастиц. Эта задача была успешно решена в 20-е годы нашего века в результате создания новой отрасли теоретической физики – квантовой механики. Становление квантовой механики произошло на пути обобщения представлений о корпускулярно – волновом дуализме фотона на все объекты микромира, и, в первую очередь, на электрон.

Рекомендуемая литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарика, 2003, 2007
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. **Ч 2: Физические концепции.** – 2009

2.3 Структурная иерархия Вселенной

План лекции:

1. Структурная организация Вселенной и ее иерархические уровни
2. Происхождение Вселенной. Космология «Большого взрыва»
3. Эволюция и модели Вселенной
4. Антропный принцип
5. Солнечная система: состав, строение, происхождение.

Цели и задачи лекции:

- формирование представлений о фундаментальных законах развития природы
- формирование и закрепление представлений о системном подходе, свойствах систем и их иерархии на мега-уровне организации материи
- формирование мировоззренческих представлений □о единой эволюционной картине Вселенной как единой системе; □о месте и роли человека в природе, включая его деятельность в космическом пространстве;
- формирование и закрепление навыков сопоставления основных масштабных уровней материи и их характеристик с соответствующими структурными элементами (мега-уровень)

Ключевые вопросы:

В классической науке существовала так называемая теория стационарного состояния Вселенной, согласно которой Вселенная практически неизменна. Современные космологические модели Вселенной основываются на ОТО Эйнштейна, согласно которой метричность пространства и времени определяются распределением во Вселенной гравитационных масс.

Модели Вселенной отталкиваются при построении от основного уравнения тяготения, введенного Эйнштейном в ОТО. Это уравнение имеет множество решений, что обуславливает множество космологических моделей. Начиная с конца 40-х гг. все большее внимание в космологии привлекает физика процессов космологического расширения. Выдвинутая в то же

время теория горячей Вселенной Гамова рассматривает ядерные реакции, протекавшие в самом начале расширения Вселенной в очень плотном веществе. Косвенными доказательствами гипотезы горячей Вселенной Гамова являются реликтовое излучение и открытое американским астрономом Э. Хабблом в 30-е г.г. 20 столетия "красное смещение".

Особый теоретический и практический интерес представляет для ученых и просто для жителей Земли вопрос о возникновении планет. Вследствие громадных космических расстояний другие планетные системы ненаблюдаемы, поэтому проблема происхождения планет рассматривается на примере модели происхождения планет Солнечной системы. В ее состав входит несколько типов космических объектов: Солнце (единственная звезда в составе системы), планеты, астероиды, метеориты и кометы.

Около 200 лет назад начинает формироваться наука о происхождении и развитии небесных тел – космогония. Все космогонические гипотезы, известные на сегодняшний день можно разделить на 2 типа: небулярные и катастрофические. Первые научные теории происхождения Солнечной системы являлись небулярными и были выдвинуты независимо друг от друга немецким философом Кантом и французским математиком Лапласом. Эти теории вошли в науку под названием космогонической теории Канта – Лапласа. Наиболее яркими катастрофическими гипотезами являются гипотезы Бюффона, Джинса и Вулфсона. Современные концепции происхождения планет СС основываются на том, что, при рассмотрении процессов образования СС необходимо учитывать не только механические, но и другие силы.

Рекомендуемая литература:

1. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. **Ч 3:** Концепции астрономии и геологии. – 2008

2.4 Эволюция и строение Земли. Географические оболочки и их функции

План лекции:

1. Геология как наука. Этапы развития геологии
2. Земля в космическом пространстве. Гипотезы образования Земли
3. Модели Земли
4. Внутреннее строение Земли
5. Географические оболочки и их функции
6. Формирование рельефа планеты. Горные породы.
7. Теории эволюции Земли

Цели и задачи лекции:

- формирование основ диалектического мышления
- понимание сущности трансдисциплинарных идей и важнейших естественнонаучных концепций, определяющих облик современного естествознания
- формирование мировоззренческих представлений о принципах преемственности и непрерывности в истории изучения природы и необходимости смены адекватного языка описания по мере усложнения природных систем и смене научных парадигм в естествознании как ключевых этапах его развития
- формирование современных представлений о внутреннем строении Земли, о геосферах и их состоянии
- формирование знаний об основных принципах и законах геологии

Ключевые вопросы:

Геология – комплекс наук о земной коре и более глубоких сферах Земли; в узком смысле слова – наука о составе, строении, движениях и истории развития земной коры и размещении в ней полезных ископаемых. Большинство прикладных и теоретических вопро-

сов, решаемых геологией, связано с верхней частью земной коры, доступной непосредственному наблюдению. Но даже для изучения земной коры, а тем более нижележащих геосфер, геология не обходится без помощи косвенных методов, разработанных другими науками, особенно без геохимических и геофизических методов. Очень часто применяется комплекс геологических, геофизических и геохимических методов. Начиная с первых лет 20 столетия, строение Земли исследуется с помощью сейсмических волн.

Географические оболочки Земли называют сферами. Выделяют: магнитосферу, атмосферу, гидросферу, литосферу, биосферу, геосферу. Каждая из оболочек имеет определенное строение и выполняет различные функции. Именно в геосфере происходят наиболее заметные геологические изменения. Процессы, протекающие в коре и верхней мантии, влияют на размещение и рельеф континентов и океанических бассейнов. К подобным процессам относят разрушение и накопление горных пород, магматизм, метаморфизм, тектонические движения.

Образующиеся горные породы подразделяют на осадочные, магматические и метаморфические. Возраст горных пород определяют в соответствии с принципом Стено. Различают абсолютный и относительный возраст горных пород.

Ряд теорий объясняет процессы формирования внешнего облика Земли, наиболее популярные из них – теория мобилизма (дрейф континентов), геосинклинальная теория и тектоника плит.

Рекомендуемая литература:

1. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. **Ч 3:** Концепции астрономии и геологии. – 2008

2.5 Концептуальные системы химии

План лекции:

1. Предпосылки появления химии
2. Основные этапы развития химических знаний (исторический подход)
3. Концептуальные системы химии:
 - учение о составе
 - структурная химия
 - учение о химических процессах
 - эволюционная химия

Цели и задачи лекции:

- формирование представлений о положении химии в системе естественных наук
- формирование знаний об основных понятиях и законах химии, качественном и количественном составе вещества, о строении атома, реакционной способности веществ, способах управления химическими процессами
- формирование представлений о роли химии как теоретической базы важнейших отраслей промышленности, о ее связях с сельским хозяйством и медициной
- формирование представлений о прикладном значении, о применении химических соединений в медицине, сельском хозяйстве, промышленности и быту, об их токсичности и влиянии на живые организмы и окружающую среду
- закрепление навыков сопоставления основных масштабных уровней материи и их характеристик с соответствующими структурными элементами (микро- и макро-уровни)
- закрепление умений и навыков определения характерных свойств систем в природных и искусственных объектах

Ключевые вопросы:

Химия – это наука о веществах, их свойствах и взаимных превращениях этих веществ. В развитии химии выделяют 4 концептуальных уровня: учение о составе, структурную химию, учение о химических процессах, эволюционную химию.

После построения периодической системы элементов Д.И.Менделеева и определения периодичности свойств атомов решение вопроса о взаимодействии между этими атомами привело к созданию ряда теорий химической связи. Природа химической связи обусловлена взаимодействием положительно заряженного ядра с отрицательно заряженными электронами, а также электронов друг с другом. Химическая связь может быть ионной, ковалентной (полярной и неполярной), металлической. Помимо этого, между молекулами в химическом соединении могут возникать более слабые межмолекулярные взаимодействия.

Учение о скоростях и механизмах химических реакций называется химической кинетикой. Скорость реакции определяется изменением молярной концентрации одного из реагирующих веществ. Для расчетов при определении скорости химической реакции используют закон действующих масс. К важнейшим факторам, определяющим скорость реакции, относятся: концентрация, температура, природа реагирующих веществ, катализаторы. Важным понятием химической кинетики является понятие химического равновесия, характерное для обратимых процессов. Наибольшее влияние на смещение равновесия оказывают изменение концентрации, давления и температуры.

Химическая термодинамика применяет положения и законы общей термодинамики к изучению химических явлений. Развитие термохимии связано с работами русского ученого Г.И. Гесса, законы которого используют для определения тепловых эффектов химических реакций. Для управления химическими процессами необходимо знать критерии самопроизвольных процессов и их движущие силы. Функция, позволяющая решить вопрос о возможности самопроизвольного протекания химического процесса, называется изобарно-изотермическим потенциалом, или энергией Гиббса.

Эволюционная химия зародилась в 1950 – 1960 гг. и решает проблемы самопроизвольного синтеза новых химических соединений, являющихся более сложными и более высокоорганизованными продуктами по сравнению с исходными веществами. Основопологающей в эволюционной химии является идея о ведущей роли биокатализаторов в живых системах. В эволюционной химии существенное место отводится проблеме самоорганизации систем. Проблема биологической самоорганизации (и биологической эволюции) оказывается непосредственным образом связанной с проблемой химической самоорганизации (и химической эволюции).

Рекомендуемая литература:

1. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие / Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. **Ч 4:** Концептуальные системы химии. – 2010

2.6 Особенности биологического уровня организации материи *

План лекции:

1. Структурная иерархия и свойства живой материи.
2. Химические основы жизни
3. Происхождение жизни на Земле
4. Принципы воспроизводства живых систем. Наследственность и изменчивость.
5. Эволюционные учения в биологии

Цели и задачи лекции:

- формирование представлений о положении биологии в системе естественных наук

*Данная лекция читается по технологии развития критического мышления как АКТИВНАЯ ЛЕКЦИЯ с использованием стратегии «Бортовой журнал».

- формирование знаний об особенностях атома углерода, элементах-органогенах, роли в живых организмах биополимеров и воды
- □ формирование навыков анализа свойств и признаков живого, особенностей их химического состава на конкретных примерах
- формирование представлений о сущности жизни, принципах основных жизненных процессов
- формирование понимания принципов преемственности, соответствия и непрерывности в изучении природы: от физики к химии и биологии, от неживых систем к клетке, живым организмам, человеку, биосфере и обществу
- формирование мировоззренческих представлений о сущности фундаментальных законов природы, составляющих основу современной биологии
- формирование представлений о прикладном значении и последствиях современного развития биологии и таких ее отраслей как генетика и геновая инженерия
- закрепление навыков сопоставления основных масштабных уровней материи и их характеристик с соответствующими структурными элементами (макро-уровень)
- закрепление умений и навыков определения характерных свойств систем на примере живых систем

Ключевые вопросы:

Мир живых существ, включая человека, представлен биологическими уровнями различной сложности. В существовании живой материи выделяется несколько уровней: молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Химической основой жизни являются белки и нуклеиновые кислоты.

Существует 5 групп теорий, на которых базируется объяснение процесса происхождения жизни на Земле:

- 1) Креационизм – сотворение жизни божественным существом.
- 2) Самопроизвольное зарождение – неоднократное возникновение жизни из неживого вещества.
- 3) Теория стационарного состояния – жизнь существовала всегда.
- 4) Панспермия – теория внеземного происхождения жизни.
- 5) Биохимическая эволюция – зарождение жизни в результате процессов, подчиняющихся химическим и физическим законам.

Все живое обладает совокупностью общих свойств, к которым относятся: особенность химического состава; обмен веществ; самовоспроизводство; наследственность; изменчивость и др. Два последних свойства изучает генетика – наука о наследственности, способах передачи признаков от родителей к детям, механизмах индивидуальной изменчивости организмов и способах управления этой изменчивостью. Современное развитие биологии привело к появлению генетической инженерии, а ее достижения стали темой анализа биоэтики.

Эволюция историческое изменение наследственных признаков организмов, происходящее постепенно, а не скачкообразно. Идея эволюции всего живого от простейшего к сложному, от низшего к высшему сформировалась в биологии к середине XIX в. Но истоки этой идеи уходят в глубокое прошлое. Первой последовательной теорией эволюции стала теория Ламарка, предложенная в начале XIX в.

Первой действительно научной эволюционной теорией является теория Ч. Дарвина, опубликованная им в 1859 г. Дарвин объяснил основные закономерности биологической эволюции на основе реальных свойств организмов. Показав, что наследственность, изменчивость и борьба за существование присущи всему живому, Ч. Дарвин на их основе вывел основной эволюционный фактор – естественный отбор. Развитие генетики и других наук привело к формированию в 20 в. синтетической теории эволюции. В качестве доказательств эволюции на сегодняшний день рассматривают биохимические, эмбриологические, морфологи-

ческие, биогеографические и палеонтологические аспекты. Учение о биологическом прогрессе и его главных направлениях разработано А. Н. Северцовым.

Развитие в биологии идеи эволюции органических форм в первой половине XIX в. стало теоретической предпосылкой для создания научной теории антропосоциогенеза.

Рекомендуемая литература:

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

2.7 Человек и биосфера *

План лекции:

1. Этапы эволюции человека
2. Происхождение рас
3. Вклад современного естествознания в изучение человека
4. Биосфера и эволюция представлений о ней
5. Учение В.И. Вернадского биосфере
6. Живое вещество биосферы, его функции и особенности
7. Человек в биосфере. Ноосфера
8. Структурная иерархия биосферы.
9. Современное состояние биосферы. Кризисы и катастрофы

Цели и задачи лекции:

- формирование и закрепление таких мировоззренческих основ как:
 - понимание сущности жизни, принципов основных жизненных процессов, организации биосферы, роли человечества в ее эволюции
 - осознание природы, базовых потребностей и возможностей человека, возможных сценариев развития человечества в связи с кризисными явлениями в биосфере, роли естественнонаучного знания в решении социальных проблем и сохранении жизни на Земле;
 - понимание роли исторических и социокультурных факторов и законов самоорганизации в процессе развития естествознания и техники, в процессе диалога науки и общества.
- формирование экологического мировоззрения

Ключевые вопросы:

Развитие в биологии идеи эволюции органических форм в первой половине XIX в. стало теоретической предпосылкой для создания научной теории антропосоциогенеза.

Общей предпосылкой возникновения человечества выступает длительное историческое развитие природы. Основой антропосоциогенеза явилось развитие органического мира в единстве с геологическими, географическими, климатическими, физико-химическими, космическими и другими абиотическими (то есть неорганическими) системами. Вторая группа предпосылок эволюции человека – биологические факторы, третья – факторы социальные.

Термин «биосфера» (сфера жизни) был введен в науку в 1875 г. Э. Зюссом. В современном понимании биосфера – своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с ними. Автором учения о биосфере является выдающийся российский ученый В.И. Вернадский. Центральное место в этом учении занимает понятие о живом веществе, его функциях и роли в преобразовании биосферы. Помимо живого В.И. Вернадский выделяет еще несколько типов вещества: косное, биокосное, биогенное. Отдельная роль отводится человеку.

*Последняя часть данной лекции – современное состояние биосферы – читается как ПРОДВИНУТАЯ (ИНТЕРАКТИВНАЯ) ЛЕКЦИЯ в рамках технологии развития критического мышления.

Анализируя геологическую историю Земли, Вернадский утверждает, что наблюдается переход биосферы в новое состояние – в ноосферу под действием новой геологической силы, научной мысли человечества.

Экология – наука, изучающая взаимоотношения организмов между собой и с окружающей средой. Современная экология – фундаментальная наука о природе, объединяющая знания многих классических естественных наук. Согласно ее основным положениям, человек является частью биосферы как представитель одного из биологических видов, и так же, как и другие организмы, не может существовать без биоты.

Экологические системы, как и живые системы других уровней организации, являются сложными, характеризуются нелинейной динамикой, и их поведение в математических моделях рассматривают динамическая теория систем и синергетика. В моделировании экосистем весомую роль играет теория регулирования, представления об устойчивости и неустойчивости, об обратных связях.

Нарушениями природного экологического равновесия являются кризисы, бедствия и катастрофы. Последние, в конечном итоге, приводят к гибели системы. Беспрецедентное по масштабам вредное воздействие на биосферу тесно связано с ориентацией в XX в. на быстрый рост экономики, который привел к появлению противоречий между возрастающими потребностями мирового сообщества и ограниченными возможностями биосферы по их удовлетворению. Постепенно было доказано, что устранение возникших противоречий и дальнейшее улучшение качества жизни людей возможно только в рамках стабильного социально-экономического развития, не разрушающего естественный биотический механизм саморегуляции Природы.

Рекомендуемая литература:

1. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
2. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. **Ч 5:** Концепции биологии. – 2009
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарики, 2003, 2007
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.

2.8 Самоорганизация в живой и неживой природе

План лекции:

1. Современные подходы к анализу сложных самоорганизующихся систем. Синергетика
2. Характеристики самоорганизующихся систем
3. Характеристики процесса самоорганизации
4. Закономерности самоорганизации
5. Самоорганизация в живой и неживой природе

Цели и задачи лекции:

- формирование представлений о принципах универсального эволюционизма и синергетики как диалектических принципах развития в приложении к неживой и живой природе, человеку и обществу
- формирование основ эволюционно-синергетического мышления
- формирование представлений о процессе самоорганизация в физике, химии, биологии, геологии, экологии
- формирование навыков определения свойств самоорганизующихся систем и процесса самоорганизации

Ключевые вопросы:

В открытых системах, где возможен обмен веществом и энергией с окружающей средой, в ходе непрерывного процесса из пространственно-однородного состояния может самопроизвольно сформироваться более сложная пространственная или временная структура. Такой процесс называют самоорганизацией. Изучением общих закономерностей процессов самоорганизации в системах различной природы занимается дисциплина, названная по предложению Хакена синергетикой или системологией.

Предметом синергетики являются сложные самоорганизующиеся системы. Основные свойства самоорганизующихся систем – открытость, нелинейность, диссипативность. Теория самоорганизации имеет дело с открытыми, нелинейными диссипативными системами, далекими от равновесия. Так как самоорганизация – это структура в действии, любой самоорганизующийся процесс обладает собственными свойствами. Это гомеостаз, обратная связь и информация.

Главная идея синергетики – это идея о принципиальной возможности спонтанного возникновения порядка и организации из беспорядка и хаоса в результате процесса самоорганизации. Решающим фактором самоорганизации является образование петли положительной обратной связи системы и среды. При этом система начинает самоорганизовываться и противостоит тенденции ее разрушения средой. Например, в химии такое явление называют автокатализом. В неорганической химии автокаталитические реакции довольно редки, но, как показали исследования последних десятилетий в области молекулярной биологии, петли положительной обратной связи (вместе с другими связями — взаимный катализ, отрицательная обратная связь и др.) составляют саму основу жизни.

Становление самоорганизации во многом определяется характером взаимодействия случайных и необходимых факторов системы и ее среды. Система самоорганизуется не гладко и просто, не неизбежно. Самоорганизация переживает и переломные моменты — точки бифуркации или катастрофы.

Рекомендуемая литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарики, 2003, 2007
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.

2.9 Моделирование систем в естествознании

План лекции:

1. Этапы эволюции человека
2. Происхождение рас
3. Вклад современного естествознания в изучение человека
4. Биосфера и эволюция представлений о ней
5. Учение В.И. Вернадского биосфере
6. Живое вещество биосферы, его функции и особенности
7. Человек в биосфере. Ноосфера
8. Структурная иерархия биосферы.
9. Современное состояние биосферы. Кризисы и катастрофы

Цели и задачи лекции:

- формирование основ диалектического мышления
- формирование представлений о значении моделирования в современной науке

- формирование представлений в области моделирования физических, химических биологических процессов
- понимание сущности трансдисциплинарных идей и важнейших естественнонаучных концепций, определяющих облик современного естествознания

Ключевые вопросы:

Моделирование – это исследование объектов познания на их моделях, т.е. построение моделей реально существующих объектов, явлений или процессов: живых организмов, инженерных конструкций, общественных систем. В зависимости от объекта исследований, моделирование может быть различным: компьютерным (модель – компьютерная программа), мысленным (модель – воображаемая конструкция, образ, мысль), предметным (модель – уменьшенный объект исследований), знаковым (модель – формула, схема и т.п.). Этот прием довольно часто применяется в естественных науках. Обычно выделяют два вида моделирования: идеальное и реальное.

Процесс моделирования включает в себя субъект моделирования (исследователя), объект исследования и непосредственно модель. Модель отражает отношения субъекта и объекта. Первым этапом процесса моделирования является получение характеристик модели. Так как существуют познавательные возможности модели, любая модель способна заместить оригинал только в строго ограниченном смысле. На втором этапе модель становится самостоятельным объектом исследования, причем конечным результатом становится совокупность знаний о модели. На третьем этапе происходит перенос знаний с модели на оригинал. Последним этапом моделирования становится проверка на практике знаний, полученных с помощью моделей, которые используются для преобразования или управления объектом.

С помощью математики можно детально изучать имеющиеся схемы моделей и обобщить опыт их применения. Многочисленность такого рода схем моделей, затрудняет их практическое познание. Поэтому задача математики – помочь практике в создании моделей по еще не получившим широкой известности схемам. На практике это выражается в приобретении опыта конструирования схем на примерах решения различных математических задач.

В естественных науках одной из задач моделирования становится максимальное упрощение объекта исследования (при сохранении главных свойств). Моделирование широко используется в различных отраслях естествознания: физике, химии, биологии. На сегодняшний день принято считать, что естественнонаучная картина мира представляет из себя совокупность согласованных между собой моделей. К сожалению, эти модели не слишком адекватны оригиналам.

Рекомендуемая литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарики, 2003, 2007
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ)

3.1 Методические рекомендации преподавателю

Все методические указания к семинарским занятиям построены по единой схеме. Сначала указываются вопросы для подготовки к занятию, как рассмотренные ранее на лекциях, так и выносимые на самостоятельное изучение. На последних необходимо акцентировать внимание студентов, дав рекомендации по содержанию ответов. После вопросов для подготовки представлены темы заданий для конспектирования, а за ними – выписка их «Кодификатора по дисциплине» (приложение 1), предназначенного для унификации трактовки вопросов и заданий. Далее указываются методы активного и интерактивного обучения, которые можно, по усмотрению преподавателя использовать на данном занятии с описанием их реализации или со ссылкой на приложение 3. Последняя рекомендация в составе занятия – информация о тестировании по теме семинара с указанием времени, отведенного на тест и оценки за него.

На каждом семинаре проводится опрос (устный/письменный) по теме. Выбор способа опроса зависит от уровня подготовленности группы к данному семинарскому занятию или других факторов. Ответы на вопросы оцениваются от 1 до 5 расчетных единиц (РЕ). Дополнения могут оцениваться отдельно (0,5 – 2 РЕ за каждое дополнение). Все РЕ включаются в текущий рейтинг без округления, а по окончании курса переводятся в баллы в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки» (приложение 2). При ответах по теме семинара студентам разрешается пользоваться только собственными конспектами (лекции, конспекты к семинару, записи по тематике вопросов).

Для каждого семинара приводится перечень вопросов, по которым осуществляется подготовка к опросу и тестированию. Студентам необходимо разъяснить, что для подготовки вопросов целесообразно использовать содержание дисциплины (п. 5 рабочей программы), содержание соответствующих разделов кодификатора по дисциплине (приложение 1) и вопросы самостоятельного изучения. К большинству семинаров требуется выполнение конспектов, темы которых либо являются вопросами семинаров (входят в вопросы тестов), либо выносятся на зачет. Для оптимизации учебного процесса необходимо проверять конспекты сразу после соответствующего семинара.

В ходе проведения ряда занятий используются активные и интерактивные методы обучения. Формы используемых методов приводятся в методических указаниях к семинарам, технологии их проведения – либо в методических указаниях к семинарам, либо в приложении 3. Проведение всех активных и интерактивных форм в рамках каждого занятия необязательно, выбор предоставляется преподавателю. Критерии оценки за участие студентов в той или иной работе также определяет преподаватель. Оценка за участие в активных и интерактивных формах работы включается в текущий рейтинг в рамках п.5.3 «Положения о рейтинговой системе оценки» (приложение 2).

Помимо опроса на каждом занятии выполняются проверочные тестовые задания, которые также оцениваются в РЕ (1 правильный ответ = 1 РЕ) и включаются в текущий рейтинг. Возможно также выполнение проблемных и/или аналитических работ, приблизительный перечень которых, как и критерии оценки, приведен ниже. Количество аудиторных работ (оценка за них) должно, по-возможности, соответствовать рейтинговому положению оценки. В случае несоответствия в конце семестра производится пересчет текущего рейтинга на основании отведенного на него количества баллов и реализованных РЕ. Данная процедура реализуется за счет пункта 5.3 «Положения о рейтинговой системе оценки» (приложение 2).

Полное рассмотрение вопросов какого-либо семинара необязательно. Если вопросы объемные, часть их целесообразно либо перенести на следующее занятие, либо не рассматривать вообще, если данная тема отражена в тесте/была прочитана на лекции. В этом случае следует заранее предупредить студентов о вопросах, которые готовятся только для тестирования.

Необходимо также на первом занятии предупредить студентов о том, что подготовка к семинару должна осуществляться по **всем** вопросам, а не выборочно, так как материал по данным темам включается в тестовые задания (проверочные работы).

Результаты текущего рейтинга (устные ответы) сообщаются студентам в конце семинара, результаты письменных работ (тесты, конспекты, проверочные и др. работы) – на следующем занятии. Поскольку выполнение конспектов является для студентов достаточно новой формой работы, целесообразно результаты оценки первых конспектов комментировать подробно, выбрав для этого дополнительное время (консультацию или др.). На первом занятии (семинар №1) необходимо четко сформулировать требования к выполнению конспектов и их содержанию. В случае выполнения конспектов на недостаточном уровне требуется проведение повторных консультаций.

Особое внимание и на первом занятии и в течение семестра следует уделить реферативной работе. Пагубный опыт, приобретенный в средней школе, показывает, что студенты (особенно – студенты 1 курса) предпочитают вместо выполнения работы использовать готовый Internet- вариант. Поэтому не лишним будет напомнить как о действующем законодательстве в области авторских прав, так и о последующей проверке работы преподавателем и необходимости ее успешной защиты, то есть – о владении материалом, представленным в работе.

В случае пропуска занятия должно быть отработано. Правила отработки приведены в «Положении о рейтинговой системе оценки» (приложение 2). Если студент пропустил более 30 % аудиторных занятий по любой причине, к сдаче экзамена он допускается только после собеседования по ключевым вопросам пропущенных занятий и выполнении всех тестовых работ. Если студент на собеседование не явился, оно переносится на экзамен, а оценка в ведомость выставляется по итогам собеседования на усмотрение преподавателя.

3.2 Методические указания к семинарским занятиям

Семинар № 1:

Контроль остаточных знаний по курсу средней школы. Введение в курс

На данном занятии проводится контроль остаточных знаний по курсу средней школы (тестирование). Тест состоит из 30 вопросов, позволяющих определить уровень остаточных знаний по физике, химии и биологии, а также небольшой анкеты, включающей информацию о студенте, оценках в его аттестате по указанным дисциплинам и собственной оценке знаний по ним. Оценка за тест определяется пересчетом правильных ответов в баллы (30 PE = 5 баллов) исходя из 1 PE за правильный ответ. Оценка за тест определяет стартовый рейтинг (5 баллов). Время проведения теста – 30 мин.

Введение в курс включает ознакомление студентов с:

- содержанием курса и предъявляемыми требованиями,
- содержанием выдаваемого старосте пакета материалов,
- рейтинговой системой оценки,
- методикой проведения семинарских занятий и подготовки к ним,
- правилами работы с кодификатором,
- рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы,
- правилами оформления реферата, требованиями к его содержанию, срокам выполнения, требованиями к защите,
- правилами выполнения конспектов и критериями их оценки,
- необходимой и рекомендуемой дополнительной литературой (желательно прокомментировать литературные источники),
- условиями сдачи зачета

На первом семинарском занятии старосте группы выдается комплект, включающий в себя следующие материалы:

- выписка из рабочей программы дисциплины, включающая в себя п.4 «Структура и содержание дисциплины», п.5 «Содержание разделов и тем дисциплины», п.6 «Самостоятельная работа студентов»;

- кодификатор элементов дисциплины, с указанием дидактических единиц и расшифровкой их содержания

- задания для конспектирования
- тематику и вопросы семинарских занятий
- темы рефератов и требования к их оформлению
- вопросы к зачету
- положение о рейтинговой системе оценки

После ознакомления студентов с требованиями, предъявляемыми к дисциплине, реализуется один из приемов технологии развития критического мышления – проводится знакомство с группой (приложение 3). Выбирается один из вариантов проведения работы на усмотрение преподавателя. Ориентировочное время проведения работы – 45 минут.

Семинар № 2

Естественнонаучное познание действительности

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Наука, ее основные черты и отличие от других отраслей культуры. Язык науки, его характерные особенности. Принципы классификации наук. Функции науки
2. Структура и методы научного познания. Общие методы познания: метафизический и диалектический. Системный подход. Свойства системы: целостность, аддитивность, иерархичность, интегративность, коммуникативность.
3. Структура и методы научного познания. Теоретический метод познания действительности: абстрагирование, идеализация, формализация, индукция, дедукция, гипотеза.
4. Структура и методы научного познания. Эмпирический метод познания действительности: наблюдение, измерение и эксперимент.
5. Структура и методы научного познания. Универсальные методы познания действительности: аналогия, моделирование, анализ, синтез, классификация.
6. Псевдонаука, ее характерные особенности и виды. Отличие науки от псевдонауки. Принципы фальсификации и верификации.
7. Предмет "естествознание" и его отличие от других наук. Классификация естественных наук. Стратегические и тактические цели и задачи естествознания.
8. Естественно - научная и гуманитарная культура, анализ сходства и различий.

КОНСПЕКТЫ:

- 1 Естественнонаучная и гуманитарная культуры: анализ сходства и различий
- 2 Псевдонаука и ее отличительные особенности. Принципы фальсификации и верификации

2.01.01	Научный метод познания	знать: уровни научного познания – эмпирический, теоретический; свойства научного знания; определения (суть) методов научного познания; требования к научным гипотезам; принцип соответствия.
2.01.02.	Естественнонаучная и гуманитарная культуры	знать: предмет естествознания, математики и гуманитарных наук; процессы интеграции и дифференциации наук; отличия гуманитарно-художественной культуры от научно-технической; отличительные признаки псевдонауки.

В ходе проведения данного семинарского занятия возможно выполнение работы «Письменный круглый стол» по технологии развития критического мышления (приложение 3). Варианты заданий для «Письма по кругу»:

- Черты науки

• *Методы познания действительности*

В качестве домашних (письменных) заданий к семинару можно предложить студентам провести аргументированный самоанализ на тему «Кто я – теоретик или эмпирик?», анализ черт науки (например – выбрать 3 самых важных черты и 3 несущественных), либо продумать примеры, характеризующие различные методы познания действительности.

В конце семинара проводится тестирование. Максимальная оценка за тест – 10 РЕ. Время тестирования – 10 минут.

Семинар №3 Естественнонаучные картины мира

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Особенности научных революций и история развития естествознания.
2. Научная картина мира, ее структура и основные функции.
3. Естественнонаучная картина мира (ЕНКМ), ее характерные черты и исторические типы.
4. Современная естественно - научная картина мира.
5. Научно-исследовательские программы античности и их дальнейшее развитие.
6. Научные революции. Место научных революций в формировании естественнонаучной картины мира. Глобальные научные революции
7. Научно-техническая революция и проблемы цивилизации

КОНСПЕКТЫ

3 Научно-исследовательские программы и картины мира

2.01.03.	Развитие научных исследовательских программ и картин мира (история естествознания, тенденции развития)	<p>знать: понятие научной картины мира и ее отличия от научной теории и от художественного образа; названия и периодизацию основных естественнонаучных картин мира; фундаментальные вопросы, на которые отвечает научная картина мира;</p> <p>уметь: сопоставлять основные элементы исторических и современной научных картин мира (синхронически и диахронически).</p>
----------	--	---

В ходе проведения данного семинарского занятия возможно выполнение работы «Письменный круглый стол» по технологии развития критического мышления (приложение 3). Варианты заданий для «Письма по кругу»:

- *Естественнонаучные картины мира*
- *Научные революции в естествознании*
- *Научно-исследовательские программы античности*

В зависимости от активности и творческих способностей студентов возможна замена работы «Письменный круглый стол» на кейс-задание «Картины мира». Для выполнения кейса студенты делятся на несколько групп и «создают» на бумаге следующую за современной картину мира (КМ). На выполнение работы отводится 15 минут и по 2 минуты на представление своей КМ. Для выполнения этого задания необходимо подготовить ватман и фломастеры для каждой группы студентов. Эту же работу можно использовать в качестве домашней.

Кроме того, при наличии времени в занятие можно включить проблемную работу по сравнению двух ЕНКМ. Для проведения данной работы все типы ЕНКМ записываются на доске, и студенты выбирают любые две, которые и будут сравнивать. Предварительно нужно обсудить и записать критерии для сравнения.

В конце семинара проводится тестирование. Максимальная оценка за тест – 10 РЕ. Время тестирования – 10 минут.

Семинар №4 Уровни организации физической материи

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Материя как наиболее общая концепция физики
2. Виды материи в классическом и современном представлениях
3. Структурные уровни организации материи
4. Пространство и время как формы существования материи
5. Эволюция представлений о пространстве и времени в истории науки
6. Категории пространства и времени
7. Симметрия и ее виды.

КОНСПЕКТЫ:

4 Категории пространства и времени: физическое, биологическое, психологическое, социальное.

2.01.04.	Развитие представлений о материи	знать: понятия о формах материи; представления о материи в античный период и в научных картинах мира (механической, электромагнитной, современной); спектр электромагнитного излучения; эффекте Доплера; атомно-молекулярное учение; учение о составе и о строении вещества.
2.01.05	Развитие представлений о движении	знать: понятия состояния и движения как изменения состояния; представления о движении в античный период и в научных картинах мира; формы движения материи (механическую, биологическую, химическую), их многообразие; суть 1-го и 2-го законов Ньютона; волновые процессы – дифракцию, интерференцию.
2.01.06.	Развитие представлений о взаимодействии	знать: представления Аристотеля о взаимодействии; представления о взаимодействии в научных картинах мира – механической, электромагнитной, современной; виды и характеристики фундаментальных взаимодействий; принципы дальнего действия, ближнего действия; полевой и квантово-полевой механизмы передачи взаимодействия; частицы-переносчики фундаментальных взаимодействий; уметь: выбирать, среди предложенных, объекты, стабильность которых обеспечивается конкретным видом взаимодействия.
2.02.01.	Принципы симметрии, законы сохранения	знать: понятие симметрии в естествознании; симметрии пространства и времени; теорему Нетер о взаимосвязи симметрий с законами сохранения; законы сохранения энергии, импульса, момента импульса и соответствующие симметрии пространства, времени; иметь представление об эволюции как цепочке нарушения симметрий. уметь: сопоставлять конкретный закон сохранения с соответствующей симметрией пространства-времени.
2.03.01.	Микро-, макро-, мегамиры	знать: масштабные уровни материи и критерии подразделения; основные структуры микро-, макро- и мегамира; единицы измерения расстояний в мегамире; атрибуты планеты, звезды, галактики; характеристики нашей Галактики; пространственные масштабы Вселенной; уметь: сопоставлять основным масштабным уровням материи их характеристики и соответствующие структурные элементы.

2.03.02.	Системные уровни организации материи	знать: системность, целостность, иерархичность природы; аддитивные и интегративные свойства (интегративность), витализм, редукционизм, взаимосвязь системных уровней организации материи; иерархические ряды природных систем; совокупности, не являющиеся системами; уметь: видеть в природном объекте характерные свойства систем.
2.03.03.	Структуры микромира	знать: основные формы материи – вещество, поле и физический вакуум; иерархию структур микромира; основные элементарные частицы, критерии их классификации; фундаментальные частицы; основные законы природы, определяющие возможность и ход процессов в микромире.

В ходе проведения данного семинарского занятия возможно выполнение работы «Письменный круглый стол» по технологии развития критического мышления (приложение 3) по теме «Симметрия и ее виды»

Важной задачей семинара является формирование и закрепление навыков определения характерных свойств систем в природных и искусственных объектах и навыков сопоставления основных масштабных уровней материи и их характеристик с соответствующими структурными элементами

После рассмотрения вопросов семинара проводится тестирование. Максимальная оценка за тест – 10 РЕ. Время тестирования – 10 минут.

Семинар № 5

Классическая механика и термодинамика

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Сущность классической концепции Ньютона. Кинетика и динамика, основные понятия.
2. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна. Инвариантность, инварианты.
3. Законы сохранения массы, энергии, импульса и момента импульса. Теорема Нетер.
4. Развитие представлений о теплоте. Теплота и температура. Температурные шкалы.
5. Термодинамическое и статистическое описание свойств макросистем.
6. Молекулярно – кинетическая теория, основные положения.
7. Первое начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя первого рода.
8. Цикл Карно. Энтропия.
9. Второе начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя второго рода.
10. Третье начало термодинамики.
11. Тепловая смерть Вселенной.
12. Детерминизм и причинность

2.01.04.	Развитие представлений о материи	знать: понятия о формах материи; представления о материи в античный период и в научных картинах мира (механической, электромагнитной, современной); спектр электромагнитного излучения; эффекте Доплера; атомно-молекулярное учение; учение о составе и о строении вещества.
2.01.05	Развитие представлений о движении	знать: понятия состояния и движения как изменения состояния; представления о движении в античный период и в научных картинах мира; формы движения материи (механическую, биологическую, химическую), их многообразие; суть 1-го и 2-го законов Ньютона; волновые процессы – дифракцию, интерференцию.

2.02.01.	Принципы симметрии, законы сохранения	знать: понятие симметрии в естествознании; симметрии пространства и времени; теорему Нетер о взаимосвязи симметрий с законами сохранения; законы сохранения энергии, импульса, момента импульса и соответствующие симметрии пространства, времени; иметь представление об эволюции как цепочке нарушения симметрий. уметь: сопоставлять конкретный закон сохранения с соответствующей симметрией пространства-времени.
2.02.02.	Эволюция представлений о пространстве и времени	знать: историю развития представлений о пространстве и времени; пространство и время как инвариантные самостоятельные сущности (пустота древнегреческих атомистов, Абсолютные пространство и время Ньютона); пространство и время как систему отношений между материальными телами (пространство и время Аристотеля, современные представления); концепцию мирового эфира; классический закон сложения скоростей и его нарушение в опыте Майкельсона-Морли; следствие из опыта Майкельсона-Морли; взаимосвязь между пространством, временем, материей и ее движением.
2.04.01.	Динамические и статистические закономерности в природе	знать: суть концепции механического детерминизма; динамические теории, как детерминистское описание природы, их примеры; системы с динамическим хаосом, отличие хаоса от беспорядка; статистические теории, описывающие системы с хаосом и беспорядком, их основные понятия и примеры; соответствие динамических и статистических теорий; причины несостоятельности механического детерминизма даже для динамических систем; уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.
2.04.03.	Принцип возрастания энтропии	знать: предмет термодинамики; основные формы энергии, их качественные различия; первый закон термодинамики; термодинамическое равновесие, его признаки; различные формулировки второго закона термодинамики, их эквивалентность; многогранный смысл энтропии (измеряемая физическая величина, мера некачественности энергии, мера молекулярного беспорядка); закономерность эволюции на фоне всеобщего роста энтропии; термодинамические условия существования и эволюции жизни на Земле; уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.

В ходе проведения данного семинарского занятия возможно выполнение проведение дискуссии по вопросу 8 «Тепловая смерть Вселенной» (см. приложение 3).

После рассмотрения вопросов семинара проводится. Максимальная оценка за тест – 10 РЕ. Время тестирования – 10 минут.

Семинар № 6

Развитие физики в постклассический период. Квантовая механика

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Проблема «эфира». Концепции дальнего действия и ближнего действия. Дискретность и непрерывность материи.
2. Развитие представлений об электромагнитном поле и электромагнитная теория Максвелла
3. Колебания и волны. Звуковые волны. Эффект Доплера и его применение.

4. Развитие представлений о свете. Законы распространения света.
5. Корпускулярно – волновая двойственность свойств света.
6. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна. Кинематические следствия СТО. Основные положения ОТО.
7. Развитие представлений об атоме. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора, их достоинства и недостатки.
8. Корпускулярно – волновой дуализм микрообъектов. Волны де Бройля. Волновая функция Шредингера.
9. Принцип неопределенности Гейзенберга. Принцип дополнительности.
10. Корпускулярно – волновой дуализм микрообъектов. Волны де Бройля. Волновая функция Шредингера.
11. Принцип неопределенности Гейзенберга. Принцип дополнительности.

КОНСПЕКТЫ:

- 5 Специальная теория относительности и ее кинематические следствия
- 6 Основные положения Общей теории относительности
- 7 Элементарные частицы, типы их классификации. Ядерные реакции

2.01.06.	Развитие представлений о взаимодействии	знать: представления Аристотеля о взаимодействии; представления о взаимодействии в научных картинах мира – механической, электромагнитной, современной; виды и характеристики фундаментальных взаимодействий; принципы дальнего действия, ближнего действия; полевой и квантово-полевой механизмы передачи взаимодействия; частицы-переносчики фундаментальных взаимодействий; уметь: выбирать, среди предложенных, объекты, стабильность которых обеспечивается конкретным видом взаимодействия.
2.02.02.	Эволюция представлений о пространстве и времени	знать: историю развития представлений о пространстве и времени; пространство и время как инвариантные самостоятельные сущности (пустота древнегреческих атомистов, Абсолютные пространство и время Ньютона); пространство и время как систему отношений между материальными телами (пространство и время Аристотеля, современные представления); концепцию мирового эфира; классический закон сложения скоростей и его нарушение в опыте Майкельсона-Морли; следствие из опыта Майкельсона-Морли; взаимосвязь между пространством, временем, материей и ее движением.
2.02.03.	Специальная теория относительности	знать: принцип относительности Галилея, постулаты Эйнштейна; основные релятивистские эффекты (следствия из постулатов Эйнштейна); уметь: приводить примеры, для которых предсказания СТО и классической механики совпадают.
2.02.04.	Общая теория относительности	знать: принцип эквивалентности гравитационного поля и поля сил инерции; взаимосвязь материи и пространства-времени, эмпирические доказательства ОТО; соответствие ОТО и классической механики.
2.03.03.	Структуры микромира	знать: основные формы материи – вещество, поле и физический вакуум; иерархию структур микромира; основные элементарные частицы, критерии их классификации; фундаментальные частицы; основные законы природы, определяющие возможность и ход процессов в микромире.

2.03.04.	Процессы в микромире	знать: взаимопревращения элементарных частиц, основные законы природы, определяющие возможность и ход процессов в микромире, явление естественной радиоактивности, ее вероятностный характер; основные виды радиоактивного распада; цепной характер деления ядер урана; термоядерные реакции, необходимые для них условия; звезды как естественные термоядерные реакторы; понятие дефекта массы; относительные величины энергий реакций ядерного синтеза, деления ядер, химических процессов (в сравнении).
2.04.02.	Концепции квантовой механики	знать: корпускулярно-волновой дуализм как всеобщее свойство материи; соотношения неопределенностей: координата–импульс, энергия– время; формулировку принципа дополнительности в узком (квантовомеханическом) смысле; основные пары дополнительных величин: координата и импульс, энергия и время; философское значение принципа дополнительности в узком смысле: неотделимость познающего субъекта от познаваемого объекта; примеры проявления принципа дополнительности в широком смысле: необходимость несовместимых точек зрения для полного понимания любого предмета или процесса; описание состояния в квантовой механике; статистический характер квантового описания природы; соответствие квантовой и классической механики; уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.

В ходе проведения данного семинарского занятия возможно выполнение работы «Письменный круглый стол» по технологии развития критического мышления (приложение 3) по одной из тем:

- «Корпускулярно-волновой дуализм свойств света»
- «Эффект Доплера»
- «Модели атома»

После рассмотрения вопросов семинара проводится тестирование по материалам семинара. Максимальная оценка за тест – 20 РЕ. Время тестирования – 20 минут.

Семинар № 7 Иерархическая организация Вселенной

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Предпосылки развитие астрономических представлений. Место астрономии в эволюции культуры и естествознания.
2. Происхождение и эволюция Вселенной.
3. Происхождение химических элементов
4. Космологические модели Вселенной.
5. Модели будущего Вселенной
6. Структурная иерархия Вселенной
7. Галактики
8. Звезды, их образование и эволюция. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела.
9. Состав и строение Солнечной системы
10. Гипотезы формирования Солнечной системы
11. Антропный принцип

КОНСПЕКТЫ:

- 10 Происхождение Солнечной системы

2.03.01.	Микро-, макро-, мегамиры	знать: масштабные уровни материи и критерии подразделения; основные структуры микро-, макро- и мегамира; единицы измерения расстояний в мегамире; атрибуты планеты, звезды, галактики; характеристики нашей Галактики; пространственные масштабы Вселенной; уметь: сопоставлять основным масштабным уровням материи их характеристики и соответствующие структурные элементы.
2.03.02.	Системные уровни организации материи	знать: системность, целостность, иерархичность природы; аддитивные и интегративные свойства (интегративность), витализм, редукционизм, взаимосвязь системных уровней организации материи; иерархические ряды природных систем; совокупности, не являющиеся системами; уметь: видеть в природном объекте характерные свойства систем.
2.05.01.	Космология (мегамир)	знать: предмет космологии; основные вехи развития натурфилософских и научных космологических представлений (Аристотель, Птолемей, Коперник, Эйнштейн, Фридман, модель «Большого взрыва»); основные наблюдаемые свойства Вселенной (однородность в больших масштабах, красное смещение в спектрах далеких галактик, интерпретируемое как эффект Доплера, возникающий вследствие разбегания галактик, закон и постоянная Хаббла); расширение Вселенной; возраст Вселенной – понятие, методы оценки, современная оценка; понятие о различных видах материи во Вселенной (обычная (барионная) материя, «тёмная материя», «тёмная энергия») и основных различиях между ними. уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.

Поскольку данная тема для большинства студентов является новой, желательно подробно рассмотреть те вопросы, которые не вошли в материал лекции. Возможна также демонстрация видеоматериалов, поскольку в лекционный курс их включить невозможно в связи с дефицитом времени.

Следует обратить особое внимание на вопрос 11 и рассмотреть все трактовки антропного принципа.

После рассмотрения вопросов семинара проводится тестирование по материалам семинара. Максимальная оценка за тест – 10 РЕ. Время тестирования – 10 минут.

Семинар № 8

Происхождение и строение Земли. Функции оболочек

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Гипотезы образования Земли
2. Внутреннее строение Земли, эволюция представлений. Модели Земли
3. Магнитосфера Земли и ее структура. Радиационные пояса.
4. Атмосфера и гидросфера Земли. Строение, состав, основные функции.
5. Литосфера как абиотическая основа жизни. Экологические функции литосферы: ресурсная, геодинамическая, геофизико-геохимическая.
6. Факторы, влияющие на рельеф планеты.
7. Возраст и виды горных пород.
8. Теории эволюции Земли.
9. Климат Земли.

КОНСПЕКТЫ:

- 10 Происхождение Солнечной системы

11 Геологическая эволюция Земли: основные этапы

18 Климат Земли и условия его формирования

2.05.02.	Геологическая эволюция	знать: внутреннее строение и историю геологического развития Земли, ее формирование и дифференциацию недр, химический состав; отличие Земли от других планет земной группы; методы определения внутреннего строения и возраста Земли; концепции развития геосферных оболочек и тектонику литосферных плит; структуру и химический состав атмосферы; циркуляцию атмосферы и климат Земли.
----------	------------------------	---

Данное занятие можно провести как мини-конференцию, включающую в себя ряд коротких докладов с презентациями, и их обсуждение. Возможность проведения занятия в такой форме зависит от уровня мотивации к обучению в группе, и для успешной его реализации необходимо предварительно оговорить план подготовки по каждому вопросу и установить регламент таким образом, чтобы было занято максимальное количество студентов.

После рассмотрения вопросов семинара проводится тестирование по материалам семинара. Максимальная оценка за тест – 10 РЕ. Время тестирования – 10 минут.

Семинар № 9

Концептуальные системы химии. Основные понятия и законы химии

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Этапы развития химии: исторический и концептуальный подходы.
2. Основные понятия и законы химии
3. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева
4. Количественный и качественный состав вещества
5. Современные представления о строении атома.
6. Химическая связь, ее типы и свойства. Теории химической связи
7. Особенности свойств воды
8. Развитие химии полимеров

2.03.05.	Химические системы	знать: понятия: «химический элемент», «атом», «изотопы», «молекула», «вещество»; иметь представление о мономерах, полимерах, катализаторах, биокатализаторах, качественном и количественном составе вещества; современные представления о строении атома; периодический закон и периодическую систему.
----------	--------------------	---

Поскольку вопросы семинара являются, в основном, повторением школьного курса, тестирование по материалам семинара проводится в начале занятия. Об этом изменении студентов необходимо предупредить заранее, на предыдущем занятии. Максимальная оценка за тест – 18 РЕ. Время тестирования – 20 минут.

В ходе данного занятия рекомендуется подробно рассмотреть строение Периодической системы элементов, изменение свойств элементов в периодах и группах с объяснением причин изменения этих свойств.

В конце занятия проводится проблемная работа по теме «Основные понятия и законы химии», в ходе которой студентам предлагается обоснованно выбрать по 3 понятия и 2 закона (+Периодический закон), которые являются в химии наиболее значимыми. Данная работа дополняется проверочной работой по теме «Химическая связь», где студенты

должны классифицировать химические соединения из предложенного перечня по типу химической связи.

Семинар № 10 – 11

Термодинамические и кинетические особенности управления химическими реакциями

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Основные понятия и величины в химической термодинамике.
2. Термохимические расчеты.
3. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций
4. Каталитические процессы в химии
5. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье
6. Возможность самопроизвольного протекания химических процессов
7. Химические полимеры и их использование
8. Развитие химии и прогресс цивилизации
9. Эволюционная химия

2.03.06.	Реакционная способность веществ	знать: понятия о химических, экзо-, эндотермических процессах, химической кинетике, энергии активации, катализе, автокатализе; свойства катализаторов; влияние различных факторов на скорость, закон действующих масс, правило Вант-Гоффа; состояние равновесия и условия его смещения; принцип Ле Шателье. уметь: применять знания закономерностей на конкретных примерах.
----------	---------------------------------	--

В соответствии с содержанием кодификатора в ходе занятия необходимо рассмотреть решение задач по означенным темам на применение закона действующих масс, правила Вант-Гоффа, принципа Ле Шателье. Поэтому необходимо объяснить студентам, что подготовка к данному занятию для всех предполагает хороший уровень знания теоретического материала (вопросы к семинару). При решении задач следует предварительно обсуждать основные теоретические вопросы.

Контроль над усвоением материала – работа в виде закрытого теста, которая выполняется на семинаре 11. Время выполнения работы – 1 час. Максимальная оценка за работу – 15 РЕ.

Семинар № 12

Особенности биологического уровня организации материи. Молекулярно-генетический уровень

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Уровни организации живой материи и свойства живых систем.
2. Молекулярно-генетический уровень организации живой материи: белки, их состав, строение, свойства. Синтез белков в клетке. Функции белков.
3. Молекулярно-генетический уровень организации живой материи: нуклеиновые кислоты, состав, строение – различие и сходство. Биохимические процессы. Редупликация молекулы ДНК. Функции РНК и ДНК.
4. Генетический код и его свойства. Кодирование наследственной информации
5. Молекулярно-генетический уровень организации живой материи: жиры и углеводы, их строение, свойства, функции.

КОНСПЕКТЫ:

- 8 Химические основы жизни: жиры, их свойства, строение, функции. Классификация жиров

9 Химические основы жизни: углеводы, их свойства, строение, функции. Классификация углеводов

2.03.07.	Особенности биологического уровня организации материи.	<p>знать: иерархическую организацию уровней живого; признаки и свойства живых систем; химический состав живого, особенности атома углерода, биополимеров, воды; хиральность молекул живого; целостность живых систем.</p> <p>уметь: составлять последовательность иерархии живой материи; анализировать свойства, признаки живого, особенности химического состава на конкретных примерах.</p>
2.03.08.	Принципы воспроизводства живых систем	<p>знать: важнейшие биополимеры – белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты, их функции; аминокислоты и нуклеотиды как мономеры биополимеров; принцип комплементарности, комплементарные пары азотистых оснований; процессы редупликации, транскрипции, трансляции; генетический код, его свойства;</p> <p>уметь: находить комплементарные пары нуклеотидов; число нуклеотидов, шифрующих конкретный белок.</p>

Обсуждаются только те вопросы, которые не рассматривались на лекции.

После рассмотрения вопроса № 5 целесообразно провести практическую работу для закрепления теоретического материала. Практическая работа предполагает определение последовательности аминокислот в белке и проводится по вариантам. Студенты разделяются на группы по 2 человека, преподаватель задает последовательность нуклеотидов для участка молекулы ДНК и выдает необходимые справочные материалы. Далее студенты на основании принципа комплементарности осуществляют транскрипцию и, используя справочные материалы, записывают последовательности аминокислот в белке.

Перед выполнением задания необходимо объяснить студентам сущность принципа комплементарности, объяснить, каким образом происходит синтез, и указать на функции «стоп-кодонов».

После рассмотрения вопросов семинара проводится тестирование по материалам семинара. Максимальная оценка за тест – 18 РЕ. Время тестирования – 20 минут.

При наличии времени после тестирования можно, объединив студентов в несколько групп, провести (устно либо письменно) проблемную работу (приложение 3).

Семинар № 13 -14

Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Гипотезы происхождения жизни: креационизм, стационарное состояние, самозарождение, панспермия, биохимическая эволюция.
2. Развитие биологии в додарвиновский период. Эволюционная теория Ламарка.
3. Теория эволюции Дарвина. Движущие факторы эволюции.
4. Синтетическая теория эволюции: создание и развитие теории; микроэволюция; макроэволюция.
5. Общие закономерности биологической эволюции. Направления биологического прогресса.
6. Этапы эволюции органического мира. Геохронологическая шкала.
7. Основные этапы развития генетики.
8. Наследственность:
 - уровни организации наследственного материала: генный, хромосомный и геномный;
 - взаимодействие генов – аллельные и неаллельные гены;

– хромосомная теория Моргана.

9. Изменчивость и ее формы: фенотипическая и генотипическая. Мутации.

10. Достижения современной генетики и основные биоэтические проблемы.

КОНСПЕКТЫ:

12 Основные понятия генетики

13 Хромосомная теория Моргана

14 Синтетическая теория эволюции

2.05.03.	Происхождение жизни (эволюция и развитие живых систем)	знать: исторические концепции происхождения жизни: креационизм, постоянное самозарождение, стационарное состояние, гипотезу панспермии, биохимическую эволюцию; предпосылки и этапы возникновения жизни; методологические подходы в вопросе происхождения жизни: голобиоз, генобиоз.
2.05.04.	Эволюция живых систем	знать: эволюционную концепцию Ламарка, теорию эволюции Дарвина; синтетическую теорию эволюции, её основные положения об элементарных единице, материале, явлении, факторах; микро-, макроэволюции; основные атрибуты эволюции: самопроизвольность, необратимость, направленность; формы отбора.
2.05.05.	История жизни на Земле и методы исследования эволюции (эволюция и развитие живых систем)	знать: понятия о геологических эрах и периодах, связь границ между эрами с геологическими и палеонтологическими изменениями; основные понятия, связанные с эволюцией жизни; важнейшие ароморфозы в истории жизни; основные таксономические группы растений, животных и последовательность их эволюции; методы исследования эволюции; уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.
2.05.06.	Генетика и эволюция	знать: основные понятия генетики; свойства генетического материала; изменчивость, её типы: ненаследственную (модификационную, фенотипическую), наследственную (генотипическую, мутационную); мутации, их свойства и виды.

Вопросы семинарских занятий рассматриваются равномерно. В ходе занятия для рассмотрения вопроса № 1 возможно проведение ролевой игры с элементами дискуссии (правила проведения – см. приложение 3).

Кроме указанной работы в рамках вопросов 8 – 9 можно рассмотреть задачи по теме «Законы Менделя».

После рассмотрения вопросов семинара проводится тестирование по материалам семинара. Максимальная оценка за тест – 10 РЕ. Время тестирования – 10 минут.

Если в конце семинара 14 остается время (20 мин.), возможно проведение письменной аналитической работы (см. приложение 3).

Семинар № 15

Происхождение и эволюция человека.

Человек: физиология, здоровье, творчество, эмоции, работоспособность

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Человек как предмет естественнонаучного познания. Сходство и отличия человека от животных.

2. Проблема появления человека на Земле. Гипотезы антропосоциогенеза.
3. Эволюция культуры.
4. Неолитическая революция
5. Экология человека и медицина: здоровье, проблемы болезни и здоровья, единство человека и природы. Валеология.
6. Эмоции, творчество, работоспособность.
7. Головной мозг человека. Сознание.
8. Биоэтика

КОНСПЕКТЫ:

17 Этапы эволюции человека. Происхождение рас

2.06.03.	Человек в биосфере	знать: основные этапы эволюции рода Номо и его предшественников (стадиальную концепцию); виды (Человек умелый, прямоходящий, разумный); характерные особенности человека; возрастание роли социальных эволюционных факторов и ослабление биологических; неолитическую революцию и ее экологические последствия; коэволюцию человека и природы.
----------	--------------------	---

В рамках проведения семинара выполняется письменная аналитическая работа по вопросу «Этапы эволюции человека». Работа представляет собой анализ текста, в котором заведомо находится достаточно большое количество ошибок исторического характера. Для выполнения данной работы студенты объединяются в группы по 2-3 человека. Оценка за работу выставляется на основании выявленных ошибок (1 ошибка = 1 РЕ).

Возможно также проведение одной из практических работ:*

1. Применение математики в социометрии
2. Определение индивидуальных авторитмов
3. Определение диссимметрии человеческого организма

В качестве домашних (письменных) заданий к семинару можно предложить студентам провести аргументированный самоанализ на тему «Мой валеологический уровень?», либо анализ факторов природотерапии, наиболее подходящих для данного индивидуума.

При наличии времени в конце семинара обсуждаются основные проблемы биоэтики.

Семинар № 16 Учение о биосфере. Ноосфера.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Эволюция представлений о биосфере
2. Учение В.И. Вернадского о биосфере
3. Живое вещество биосферы и его функции.
4. Круговороты веществ в биосфере: воды, углерод, азот, сера, фосфор. Биогенная миграция атомов
5. Ноосфера как новое эволюционное состояние биосферы. Учение В.И. Вернадского о преобразовании биосферы в ноосферу
6. Экосистемы, их структура, признаки и особенности функционирования. Экологические пирамиды
7. Современные экологические проблемы
8. Загрязнение окружающей среды

*Липовко П.О. Практикум по естествознанию. Ростов-на-Дону: Феникс, 2001.

КОНСПЕКТЫ:

- 15 Экосистемы, их структура, свойства и типы
- 16 Законы экологии
- 18 Климат Земли и условия его формирования.
- 19 Природные ресурсы Земли и проблема их рационального использования
- 20 Загрязнения окружающей среды, их типы и способы устранения

2.06.01.	Экосистемы (многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости живых систем)	знать: понятие и признаки экосистемы, структуру экосистемы, виды природных экосистем, принципы функционирования; понятия пищевых цепей, пирамид, направления энергетических потоков в экосистемах; толерантность, пределы толерантности; уметь: различать биотические, абиотические и антропогенные факторы; формы биотических отношений на примере конкретных организмов.
2.06.02.	Биосфера	знать: биосферу как экосистему высшего ранга; состав и границы биосферы; вещество живое, биогенное, косное, биокосное; геохимические функции живого вещества; биогенную миграцию химических элементов в биосфере и ее принципы; уметь: соотносить конкретные примеры с типами веществ биосферы.
2.06.04.	Глобальный экологический кризис (экологические функции литосферы, экология и здоровье)	знать: понятия экологического кризиса, глобального экологического кризиса, его признаки и следствия, основные направления преодоления; понятие ноосферы, устойчивого развития; уметь: определять вид загрязнения окружающей среды (ингредиентное, физическое, деструктивное), оценивать его возможные последствия.

В рамках семинара желательно подробно рассмотреть функции и особенности живого вещества биосферы (с примерами), а также проблемы загрязнения окружающей среды и экологические проблемы.

После рассмотрения вопросов семинара проводится тестирование по материалам семинаров 15 – 16. Максимальная оценка за тест – 20 РЕ. Время тестирования – 20 минут.

Семинар № 17

Самоорганизация в живой и неживой природе

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Сущность проблем самоорганизации в свете современной науки
2. Механизмы самоорганизации. Синергетика
3. Структурные компоненты и свойства процесса самоорганизации
4. Понятие о гомеостазе
5. Механизмы обратной связи. Отрицательные и положительные обратные связи
6. Роль и место информации в процессе самоорганизации
7. Проблемы синергетики и глобальный эволюционизм
8. Синергетика и современное видение мира
9. Глобальный эволюционизм

Вспомнить содержание сказок:

- А.С. Пушкин «Сказка о рыбаке и рыбке»
- «Колобок»

- «Красная шапочка»
- «Руслан и Людмила»

2.04.04.	Закономерности самоорганизации. Принципы универсального эволюционизма	знать: синергетику – теорию самоорганизации; самоорганизацию в природных и социальных системах; необходимые условия самоорганизации; основные понятия (диссипация, диссипативная структура, точка бифуркации) и закономерности самоорганизации; цели и принципы универсального эволюционизма; уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.
----------	---	--

В ходе проведения семинара рекомендуется подробно с примерами рассмотреть характеристики процесса самоорганизации и свойства самоорганизующихся систем. Можно предложить студентам подготовку примеров по этим вопросам как домашнее задание, основанное на материале лекции. Также для закрепления теоретического материала рассматриваются указанные сказки с позиций теории самоорганизации. Преподаватель направляет студентов в анализе одной сказки (приложение 3), следующую (любую на выбор) они анализируют самостоятельно, выполняя работу письменно на оценку.

В конце семинара проводится тестирование. Максимальная оценка за тест – 22 РЕ. Время тестирования – 25 минут.

Семинар № 18

Моделирование систем в естествознании

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ:

1. Модели и моделирование
2. Классификация моделей в естествознании. Принципы классификации
3. Особенности моделей
4. История развития понятий «модель», «метод моделирования»
5. Важнейшие варианты реализации моделей различного типа

*В ходе рассмотрения вопросов семинара возможно проведение следующих работ**

- *Моделирование гармонии (стр. 18)*
- *Искажения восприятия действительности (стр. 51)*
- *Динамика закрытых систем (стр. 148)*
- *Динамика открытых систем (стр. 155)*

Также можно использовать игровые формы, такие как основы игры "Жизнь" по Конуэю и/или клеточные автоматы.

3.3 Методические указания по выполнению курсовых работ

Выполнение курсовой работы по данной дисциплине не предусмотрено

3.4 Методические указания по самостоятельной работе студентов

Объем самостоятельной работы студентов определяется учебным планом и составляет 126 часов. Самостоятельная работа включает в себя подготовку к семинарским занятиям, в том числе – выполнение конспектов, выполнение реферативной работы, изучение ряда вопросов к зачету и подготовку к нему.

*Липовко П.О. Практикум по естествознанию. Ростов-на-Дону: Феникс, 2001.

Общая схема (содержание) самостоятельной работы представлено в п.1.4 (структура и содержание дисциплины), п. 1.5 (1.5.5 – темы рефератов) и п. 1.6 (самостоятельная работа) рабочей программы по дисциплине.

Результаты выполнения самостоятельной работы учитываются в индивидуальном рейтинге студентов (приложение 2)

Цели и задачи самостоятельной работы:

- расширение и углубление теоретических знаний;
- формирование и развитие навыков самостоятельной работы с литературными и Internet-источниками информации;
- привитие навыков анализа, синтеза, сравнения, обобщения и использования полученной информации;
- приобретение практических навыков работы с документами разного уровня сложности и навыков конспектирования;
- приобретение навыков использования полученной информации в соответствии с поставленными задачами и с учетом действующего законодательства РФ в области авторских прав

Способы организации самостоятельной работы

- работа с литературными источниками информации;
- работа с Internet- источниками информации и электронными библиотеками;
- поиск источников информации для решения поставленных вопросов
- обработка полученной информации с учетом поставленных задач и с учетом действующего законодательства РФ в области авторских прав

Формами контроля самостоятельной работы студентов являются промежуточные тестовые задания и ряд вопросов к семинарским занятиям / зачету, поскольку далеко не все темы рассматриваются не только в лекциях, но и на семинарах. Тематика вопросов самостоятельного изучения представлена в рабочей программе (п.6) и в заданиях к конспектированию, приведенных ниже. Таблица заданий для конспектирования выдается старосте группы на первом занятии с тем, чтобы она была у каждого студента, и в ней указываются сроки сдачи конспектов, и выставляется оценка за конспекты для контроля студентом своего индивидуального рейтинга.

Помимо указанных видов к формам самостоятельной работы также относятся реферативные работы и домашние работы, выполняемые студентами самостоятельно. При необходимости выполнение этих работ поддерживается консультациями преподавателя.

Домашние работы – это задания по теме текущей (следующей за данной) лекции небольшого объема аналитического либо прикладного характера. Тематика домашних работ частично представлена в методических указаниях к семинарам. Остальные работы определяются преподавателем в ходе лекций. Эти работы направлены на раскрытие творческого потенциала, на формирование навыков самоанализа студентов и не должны быть обязательными. Оценку за данный вид работ целесообразно включать в «призовой фонд» – бонусные баллы.

Тематика реферативных работ представлена в рабочей программе (п.1.5.5).

Требования к выполнению реферативной работы:

1. Тема реферативной работы определяется преподавателем или выбирается студентом из предложенного списка таким образом, чтобы внутри одной группы темы не повторялись.
2. Реферативная работа выполняется студентом самостоятельно и предполагает подбор литературы по заданной (выбранной из предложенного списка) теме и анализ данной литературы.
3. В работе должна быть полностью раскрыта выбранная тема.

4. Реферативная работа оформляется на русском языке в соответствии со стандартом* и не должна содержать грамматических и стилистических ошибок. Объем основной части реферата не должен превышать 20 печатных страниц.
5. Обязательными разделами реферата являются (в порядке расположения в работе):
 - титульный лист;
 - лист замечаний;
 - содержание с указанием страниц, соответствующее тексту реферата;
 - введение;
 - основная часть;
 - заключение – собственное мнение автора о реферируемой проблеме;
 - библиографический список.
6. Реферативная работа должна быть напечатана с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4, через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, размер – 14, гарнитура – Times New Roman, текст располагается по ширине (формату) с включенным переносом слов. Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры (курсив, размер, жирность). Допускается написание текста от руки разборчивым почерком с интервалом между строк 8 мм синими, фиолетовыми или черными чернилами.
7. Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц работы. Номер страницы на титульном листе не проставляют.
8. Обязательными в тексте являются ссылки на реферируемые источники. Ссылки приводятся в соответствии с библиографическим списком и указанием страниц.
9. Количество источников, на основании которых написан реферат, должно быть не менее пяти, причем в это количество не включаются учебники и учебные пособия по курсу. Не рекомендуется использовать в качестве источников газетные материалы.
10. Выполненная реферативная работа сдается на проверку не позднее 12-й недели семестра.
11. Проверенная работа возвращается студенту, и после устранения замечаний (при наличии таковых) защищается. Защита реферата проводится однократно в устной форме и представляет собой собеседование по теме реферата или публичное выступление (на лекции, семинаре или конференции).
12. Оценка за реферат выставляется после защиты и может быть выражена в баллах, либо как «зачет» – учебный план выполнен (сумма баллов за работу = 0). Данная оценка ставится в том случае, если студент не владеет материалом, представленным в работе. Если работа представляет из себя результат копирования какого-либо одного источника, она аннулируется и выполняется заново; тема назначается преподавателем. При выполнении работы с нарушением действующего законодательства РФ в области авторских прав работа аннулируется (оценка за работу = 0 баллов) и повторно не выполняется.
13. Оценка за защиту реферативной работы входит в индивидуальный рейтинг и составляет 5 баллов. При досрочной сдаче и/или защите работы устанавливаются бонусные баллы (табл. 1.2 приложения 2). Досрочной считается сдача/ защита не менее, чем за 2 недели до установленного срока.
14. В случае сдачи/защиты реферативной работы после установленного срока назначаются штрафные баллы. Способ начисления штрафных баллов приведен в таблице 1.3 приложения 2.

*Стандарт организации «Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов)». СТО СМК 4.2.3.05 – 2011. Благовещенск, 2011

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНСПЕКТИРОВАНИЯ				
№ кон-спекта	Тема	Балл*	Срок сдачи	Оценка
1	1 Естественнонаучная и гуманитарная культуры: анализ сходства и различий 2 Псевдонаука и ее отличительные особенности. Принципы фальсификации и верификации 3 Научно-исследовательские программы и картины мира	1,5		
2	4 Категории пространства и времени: физическое, биологическое, психологическое, социальное.	0,5		
3	5 Специальная теория относительности и ее кинематические следствия. 6 Основные положения Общей теории относительности.	1,0		
4	7 Элементарные частицы, типы их классификации. Ядерные реакции	0,5		
5	8 Химические основы жизни: жиры, их свойства, строение, функции. Классификация жиров. 9 Химические основы жизни: углеводы, их свойства, строение, функции. Классификация углеводов	1,0		
6	10 Происхождение Солнечной системы	0,5		
7	11 Геологическая эволюция Земли: основные этапы	0,5		
8	12 Основные понятия генетики 13 Хромосомная теория Моргана	1,0		
9	14 Синтетическая теория эволюции	0,5		
10	15 Экосистемы, их структура, свойства и типы 16 Законы экологии	1,0		
11	17 Этапы эволюции человека. Происхождение рас	0,5		
12	18 Климат Земли и условия его формирования. 19 Природные ресурсы Земли и проблема их рационального использования 20 Загрязнения окружающей среды, их типы и способы устранения	1,5		

* Номинальный вес каждого конспекта зависит от количества тем. Номинальный вес темы составляет 0,5 балла. Таким образом, общее количество баллов за конспекты – 10.

*ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА
РЕФЕРАТА*

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВПО «АмГУ»)

Факультет математики и информатики
Кафедра АСОиУ
Специальность 230700.62 – Прикладная информатика

РЕФЕРАТИВНАЯ РАБОТА

на тему: Моделирование процессов жизнедеятельности человека

по дисциплине «Концепции современного естествознания»

Исполнитель
студент группы 154 об

(подпись, дата)

В.В. Сидоров

Руководитель
доцент, канд. техн. наук

(подпись, дата)

Г.Г. Охотникова

Работа защищена на оценку

«_____»

оценка

(подпись, дата)

Благовещенск

2012

4 КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

4.1 Текущий контроль знаний

Текущий контроль знаний осуществляется в течение семестра и является одновременно контролем усвоения базовых знаний и контролем за выполнением самостоятельной работы.

Текущий контроль знаний осуществляется на семинарских занятиях в форме тестов, ответов на вопросы семинаров, либо в виде письменных аудиторных работ различного характера и назначения.

Формы тестового контроля знаний приведены в таблице. Все тестовые работы являются закрытыми тестами (на каждый вопрос приводится несколько вариантов ответов) и выполняются однократно, как правило – в конце соответствующего семинара.

№ занятия	Название тестовой работы	Кол-во вопросов	Время выполнения	Оценка
Семинар №1	Тест контроля остаточных знаний по курсу средней школы	30	30 мин	5 баллов
Семинар №2	Естественнонаучное познание действительности	10	10 мин	10 РЕ
Семинар №3	История естествознания и ЕНКМ	10	10 мин	10 РЕ
Семинар №4	Материя. Пространство. Время.	10	10 мин	10 РЕ
Семинар №5	Классическая механика и термодинамика	10	10 мин	10 РЕ
Семинар №6	Развитие физики в постклассический период	20	20 мин	20 РЕ
Семинар №7	Введение в астрономию Эволюция Вселенной	10	10 мин	10 РЕ
Семинар №8	Происхождение и строение Земли. Функции оболочек	10	10 мин	10 РЕ
Семинар №9	Основные понятия и законы химии	18	20 мин	18 РЕ
Семинар №11	Термодинамические и кинетические особенности управления химическими реакциями	11	1 час	15 РЕ
Семинар №12	Особенности биологического уровня организации материи. Молекулярно-генетический уровень	18	20 мин	18 РЕ
Семинар №14	Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем	10	10 мин	10 РЕ
Семинар №16	Биосфера и человек	20	20 мин	20 РЕ
Семинар №17	Самоорганизация в живой и неживой природе	22	25 мин	22 РЕ

Контрольные вопросы по каждой теме учебной программы и задания для аудиторных работ приведены в методических указаниях к семинарским занятиям по теме каждого семинара; задания и пояснения к активным и интерактивным формам работы – в приложении 3.

Фонд тестовых заданий текущего контроля по дисциплине «Концепции современного естествознания» включает в себя 13 тестов на указанные темы, каждый из которых включает в себя на 10 – 35 вариантов заданий. К тестам прилагаются бланки ответов и соответствующие ключи для проверки. Фонд тестовых заданий текущего контроля ежегодно обновляется. Готовые варианты хранятся на кафедре химии и естествознания.

4.2 Итоговый контроль знаний

Итоговый контроль знаний – экзамен, который проводится по окончании 2 семестра. Студент допускается к сдаче экзамена только при выполнении учебного плана: посещение лекционных и семинарских занятий и работа на них, выполнение заданий текущего контроля, выполнение конспектов и реферативной работы (включая защиту). При пропуске занятий студент должен их отработать. Правила отработки приведены как в методических рекомендациях, так и в «Положении о рейтинговой системе оценки». Допуск к экзамену происходит только в том случае, если рейтинговая оценка за семестр не ниже 30 баллов.

Вопросы для подготовки к экзамену приведены в рабочей программе (п. 1.5.4).

В соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки» экзамен проводится в виде теста, и результаты тестирования составляют теоретический рейтинг. Максимальное количество баллов за семестр составляет 60, за экзамен – 40. Если по всем видам рейтинга студент набирает 51 балл, ему выставляется оценка «удовлетворительно», более 75 баллов – «хорошо», более 91 балла – «отлично».

Объем экзаменационного теста определяется преподавателем и может составлять от 60 до 110 вопросов. Именно такими границами задаются фонды тестовых зачетно-экзаменационных материалов, имеющих в наличии на кафедре химии и естествознания. Все тесты составлены в соответствии с содержанием дидактических единиц и на основании требований, предъявляемых Национальным аккредитационным агентством к остаточным знаниям.

Так же как и в случае текущего контроля, большинство тестов итогового контроля рассчитано на 35 вариантов. К тестам прилагаются бланки ответов и соответствующие ключи для проверки.

5 ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В условиях современной жизни одной из главных характеристик выпускника является его компетентность во многих сферах, поэтому требуется так организовать процесс обучения, чтобы познавательная активность студента во все время обучения была максимальной. Успешность достижения этой цели зависит как от мотивации и личностных качеств самого студента, так и от форм и методов обучения. Наиболее результативным представляется выбор активных методов обучения, основанных на самостоятельном овладении студентами знаний в процессе активной познавательной деятельности. Различают имитационные и неимитационные методы активного обучения, и в процессе обучения целесообразно использовать оба вида, хотя имитация профессиональной деятельности на занятиях дисциплины цикла ЕН для экономистов представляется несколько проблематичной. Тем не менее, использование подобных методов применительно конкретно к дисциплине «Концепции современного естествознания» вполне возможно и дает определенные положительные результаты.

Поскольку «личность развивается в процессе деятельности» (Л.С. Выготский, выдающийся советский психолог), именно использование активных методов обучения позволяет успешно формировать такие компетенции как:

- способность усовершенствовать и развивать свой интеллектуальный, общекультурный и морально-психологический уровень;
- способность анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах жизнедеятельности;

- способность самостоятельно повышать уровень профессиональных знаний, реализуя специальные средства и методы получения нового знания и использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности

Особенности преподаваемой дисциплины, в первую очередь – обучение студентов первого курса, находящихся в состоянии адаптации к вузу, невысокий уровень мотивации – непрофильная дисциплина, а также малое количество аудиторной нагрузки при большом объеме и жестких требованиях к остаточным знаниям, заключаются в более широком использовании неимитационных активных методов по сравнению с имитационными.

Еще более эффективным представляется интерактивное обучение, развивающее способности студентов к анализу и синтезу, адекватному восприятию и использованию получаемой информации, формирующее навыки научной дискуссии, умение подбирать и выстраивать аргументы, оппонировать. Использование интерактивных методов обучения для студентов первого курса позволяет сделать процесс адаптации менее болезненным, вовлечь студентов в процесс обучения более осознанно и целенаправленно, повысить уровень мотивации к обучению и самооценку, дает возможность раскрыть творческий потенциал.

Конкретные формы проведения занятий в активной и интерактивной формах представлены в методических рекомендациях к семинарам и в приложении 3. К ним относятся:

- использование технологии развития критического мышления, в том числе
 - активные лекции с использованием стратегии «бортовой журнал»
 - интерактивные (продвинутые) лекции
 - работы «Письменный круглый стол» и другие
 - проведение дискуссий и научных споров
- кейс-метод
- ролевые игры
- аналитические и проблемные работы
- мини-конференции
- ТРИЗ-технологии

К сожалению, оснащение аудиторий, в которых проводятся занятия по дисциплине «Концепции современного естествознания», не способствует реализации указанных методов обучения.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1	3
1.1	3
1.2	3
1.3	3
1.4	4
1.5	4
1.5.1	4
1.5.2	9
1.5.3	9
1.5.4	10
1.5.5	11
1.6	13
1.7	14
1.8	14
1.9	14
1.10	15
1.11	15
1.12	15
2	16
2.1	16
2.2	17
2.3	18
2.4	19
2.5	20
2.6	21
2.7	23
2.8	24
2.9	25
3	27
3.1	27
3.2	28

3.3	Методические указания по выполнению курсовых работ	43
3.4	Методические указания по самостоятельной работе студентов	43
4	Контроль знаний	48
4.1	Текущий контроль знаний	48
4.2	Итоговый контроль знаний	49
5	Интерактивные технологии и инновационные методы, используемые в образовательном процессе	49
	Приложения	53
	Приложение 1. Кодификатор элементов содержания дисциплины	53
	Приложение 2. Положение о рейтинговой системе оценки по дисциплине	59
	Приложение 3. Технологии и методы, используемые в образовательном процессе	63

КОДИФИКАТОР*

ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» ЦИКЛА ОБЩИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В кодификаторе зафиксирована преемственность между содержанием дисциплины «Концепции современного естествознания» в государственных образовательных стандартах (ГОС) высшего профессионального образования (ВПО) и аттестационных педагогических измерительных материалах (АПИМ), используемых в рамках Интернет-экзамена в сфере профессионального образования. Кодификатор отражает содержание дисциплины в ГОС и содержит контролируемое содержание дисциплины, перечень контролируемых учебных элементов. Преемственность дидактических единиц, зафиксированных в кодификаторе, положена в основу содержания АПИМ единого Федерального банка заданий, используемого для проведения Интернет-экзамена в сфере профессионального образования.

Контролируемое содержание дисциплины включает код элемента содержания и наименование элемента содержания (темы задания). *Первый разряд в записи кода элемента содержания* указывает на номер группы заданий, связанный с объемом часов в ГОС, выделяемых на изучение дисциплины. В дисциплине «Концепции современного естествознания» предложено выделить две группы (1 группа – от 60 до 129 часов, 2 группа – от 130 до 320 часов). *Второй разряд в записи кода элемента содержания* указывает на номер дидактической единицы (раздела) дисциплины, а *третий разряд в записи кода элемента содержания* идентифицирует номер темы задания. Все коды элементов содержания и их наименование распределяются в предложенном порядке для каждой дидактической единицы.

Перечень контролируемых учебных элементов отражает требования к знаниям, которые студент должен приобрести в результате освоения дисциплины или отдельных ее разделов.

Контролируемое содержание дисциплины		Перечень контролируемых учебных элементов <i>Студент должен...</i>
<i>Код элемента содержания</i>	<i>Элементы содержания дисциплины (темы)</i>	
1. Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира		
2.01.01	Научный метод познания	знать: уровни научного познания – эмпирический, теоретический; свойства научного знания; определения (суть) методов научного познания; требования к научным гипотезам; принцип соответствия.
2.01.02.	Естественнонаучная и гуманитарная культуры	знать: предмет естествознания, математики и гуманитарных наук; процессы интеграции и дифференциации наук; отличия гуманитарно-художественной культуры от научно-технической; отличительные признаки псевдонауки.

*http://www.fepo.ru/index.php?menu=devapim_kodi

2.01.03.	Развитие научных исследовательских программ и картин мира (история естествознания, тенденции развития)	знать: понятие научной картины мира и ее отличия от научной теории и от художественного образа; названия и периодизацию основных естественнонаучных картин мира; фундаментальные вопросы, на которые отвечает научная картина мира; уметь: сопоставлять основные элементы исторических и современной научных картин мира (синхронически и диахронически).
2.01.04.	Развитие представлений о материи	знать: понятия о формах материи; представления о материи в античный период и в научных картинах мира (механической, электромагнитной, современной); спектр электромагнитного излучения; эффекте Доплера; атомно-молекулярное учение; учение о составе и о строении вещества.
2.01.05	Развитие представлений о движении	знать: понятия состояния и движения как изменения состояния; представления о движении в античный период и в научных картинах мира; формы движения материи (механическую, биологическую, химическую), их многообразие; суть 1-го и 2-го законов Ньютона; волновые процессы – дифракцию, интерференцию.
2.01.06.	Развитие представлений о взаимодействии	знать: представления Аристотеля о взаимодействии; представления о взаимодействии в научных картинах мира – механической, электромагнитной, современной; виды и характеристики фундаментальных взаимодействий; принципы дальнего действия, ближнего действия; полевой и квантово-полевой механизмы передачи взаимодействия; частицы-переносчики фундаментальных взаимодействий; уметь: выбирать, среди предложенных, объекты, стабильность которых обеспечивается конкретным видом взаимодействия.
2. Пространство, время, симметрия		
2.02.01.	Принципы симметрии, законы сохранения	знать: понятие симметрии в естествознании; симметрии пространства и времени; теорему Нетер о взаимосвязи симметрий с законами сохранения; законы сохранения энергии, импульса, момента импульса и соответствующие симметрии пространства, времени; иметь представление об эволюции как цепочке нарушения симметрий. уметь: сопоставлять конкретный закон сохранения с соответствующей симметрией пространства-времени.
2.02.02.	Эволюция представлений о пространстве и времени	знать: историю развития представлений о пространстве и времени; пространство и время как инвариантные самостоятельные сущности (пустота древнегреческих атомистов, Абсолютные пространство и время Ньютона); пространство и время как систему отношений между материальными телами (пространство и время Аристотеля, современные представления); концепцию мирового эфира; классический закон сложения скоростей и его нарушение в опыте Майкельсона-Морли; следствие из опыта Майкельсона-Морли; взаимосвязь между пространством, временем, материей и ее движением.

2.02.03.	Специальная теория относительности	знать: принцип относительности Галилея, постулаты Эйнштейна; основные релятивистские эффекты (следствия из постулатов Эйнштейна); уметь: приводить примеры, для которых предсказания СТО и классической механики совпадают.
2.02.04.	Общая теория относительности	знать: принцип эквивалентности гравитационного поля и поля сил инерции; взаимосвязь материи и пространства-времени, эмпирические доказательства ОТО; соответствие ОТО и классической механики.
3. Структурные уровни и системная организация материи		
2.03.01.	Микро-, макро-, мегамиры	знать: масштабные уровни материи и критерии подразделения; основные структуры микро-, макро- и мегамира; единицы измерения расстояний в мегамире; атрибуты планеты, звезды, галактики; характеристики нашей Галактики; пространственные масштабы Вселенной; уметь: сопоставлять основным масштабным уровням материи их характеристики и соответствующие структурные элементы.
2.03.02.	Системные уровни организации материи	знать: системность, целостность, иерархичность природы; аддитивные и интегративные свойства (интегративность), витализм, редукционизм, взаимосвязь системных уровней организации материи; иерархические ряды природных систем; совокупности, не являющиеся системами; уметь: видеть в природном объекте характерные свойства систем.
2.03.03.	Структуры микромира	знать: основные формы материи – вещество, поле и физический вакуум; иерархию структур микромира; основные элементарные частицы, критерии их классификации; фундаментальные частицы; основные законы природы, определяющие возможность и ход процессов в микромире.
2.03.04.	Процессы в микромире	знать: взаимопревращения элементарных частиц, основные законы природы, определяющие возможность и ход процессов в микромире, явление естественной радиоактивности, ее вероятностный характер; основные виды радиоактивного распада; цепной характер деления ядер урана; термоядерные реакции, необходимые для них условия; звезды как естественные термоядерные реакторы; понятие дефекта массы; относительные величины энергий реакций ядерного синтеза, деления ядер, химических процессов (в сравнении).
2.03.05.	Химические системы	знать: понятия: «химический элемент», «атом», «изотопы», «молекула», «вещество»; иметь представление о мономерах, полимерах, катализаторах, биокатализаторах, качественном и количественном составе вещества; современные представления о строении атома; периодический закон и периодическую систему.
2.03.06.	Реакционная способность веществ	знать: понятия о химических, экзо-, эндотермических процессах, химической кинетике, энергии активации, катализе, автокатализе; свойства катализаторов; влияние различных факторов на скорость, закон действующих

		<p>масс, правило Вант-Гоффа; состояние равновесия и условия его смещения; принцип Ле Шателье.</p> <p>уметь: применять знания закономерностей на конкретных примерах.</p>
2.03.07.	Особенности биологического уровня организации материи.	<p>знать: иерархическую организацию уровней живого; признаки и свойства живых систем; химический состав живого, особенности атома углерода, биополимеров, воды; хиральность молекул живого; целостность живых систем.</p> <p>уметь: составлять последовательность иерархии живой материи; анализировать свойства, признаки живого, особенности химического состава на конкретных примерах.</p>
2.03.08.	Принципы воспроизводства живых систем	<p>знать: важнейшие биополимеры – белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты, их функции; аминокислоты и нуклеотиды как мономеры биополимеров; принцип комплементарности, комплементарные пары азотистых оснований; процессы редупликации, транскрипции, трансляции; генетический код, его свойства;</p> <p>уметь: находить комплементарные пары нуклеотидов; число нуклеотидов, шифрующих конкретный белок.</p>
4. Порядок и беспорядок в природе		
2.04.01.	Динамические и статистические закономерности в природе	<p>знать: суть концепции механического детерминизма; динамические теории, как детерминистское описание природы, их примеры; системы с динамическим хаосом, отличие хаоса от беспорядка; статистические теории, описывающие системы с хаосом и беспорядком, их основные понятия и примеры; соответствие динамических и статистических теорий; причины несостоятельности механического детерминизма даже для динамических систем;</p> <p>уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.</p>
2.04.02.	Концепции квантовой механики	<p>знать: корпускулярно-волновой дуализм как всеобщее свойство материи; соотношения неопределенностей: координата–импульс, энергия– время; формулировку принципа дополнительности в узком (квантовомеханическом) смысле; основные пары дополнительных величин: координата и импульс, энергия и время; философское значение принципа дополнительности в узком смысле: неотделимость познающего субъекта от познаваемого объекта; примеры проявления принципа дополнительности в широком смысле: необходимость несовместимых точек зрения для полного понимания любого предмета или процесса; описание состояния в квантовой механике; статистический характер квантового описания природы; соответствие квантовой и классической механики;</p> <p>уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.</p>
2.04.03.	Принцип возрастания энтропии	<p>знать: предмет термодинамики; основные формы энергии, их качественные различия; первый закон термодинамики; термодинамическое равновесие, его признаки;</p>

		различные формулировки второго закона термодинамики, их эквивалентность; многогранный смысл энтропии (измеряемая физическая величина, мера некачественности энергии, мера молекулярного беспорядка); закономерность эволюции на фоне всеобщего роста энтропии; термодинамические условия существования и эволюции жизни на Земле; уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.
2.04.04.	Закономерности самоорганизации. Принципы универсального эволюционизма	знать: синергетику – теорию самоорганизации; самоорганизацию в природных и социальных системах; необходимые условия самоорганизации; основные понятия (диссипация, диссипативная структура, точка бифуркации) и закономерности самоорганизации; цели и принципы универсального эволюционизма; уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.
5. Панорама современного естествознания		
2.05.01.	Космология (мегамир)	знать: предмет космологии; основные вехи развития натурфилософских и научных космологических представлений (Аристотель, Птолемей, Коперник, Эйнштейн, Фридман, модель «Большого взрыва»); основные наблюдаемые свойства Вселенной (однородность в больших масштабах, красное смещение в спектрах далеких галактик, интерпретируемое как эффект Доплера, возникающий вследствие разбегания галактик, закон и постоянная Хаббла); расширение Вселенной; возраст Вселенной — понятие, методы оценки, современная оценка; понятие о различных видах материи во Вселенной (обычная (барионная) материя, «тёмная материя», «тёмная энергия») и основных различиях между ними. уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.
2.05.02.	Геологическая эволюция	знать: внутреннее строение и историю геологического развития Земли, ее формирование и дифференциацию недр, химический состав; отличие Земли от других планет земной группы; методы определения внутреннего строения и возраста Земли; концепции развития геосферных оболочек и тектонику литосферных плит; структуру и химический состав атмосферы; циркуляцию атмосферы и климат Земли.
2.05.03.	Происхождение жизни (эволюция и развитие живых систем)	знать: исторические концепции происхождения жизни: креационизм, постоянное самозарождение, стационарное состояние, гипотезу панспермии, биохимическую эволюцию; предпосылки и этапы возникновения жизни; методологические подходы в вопросе происхождения жизни: голобиоз, генобиоз.
2.05.04.	Эволюция живых систем	знать: эволюционную концепцию Ламарка, теорию эволюции Дарвина; синтетическую теорию эволюции, её основные положения об элементарных единице, материале, явлении, факторах; микро-, макроэволюции; основные атрибуты эволюции: самопроизвольность, необ-

		ратимость, направленность; формы отбора.
2.05.05.	История жизни на Земле и методы исследования эволюции (эволюция и развитие живых систем)	знать: понятия о геологических эрах и периодах, связь границ между эрами с геологическими и палеонтологическими изменениями; основные понятия, связанные с эволюцией жизни; важнейшие ароморфозы в истории жизни; основные таксономические группы растений, животных и последовательность их эволюции; методы исследования эволюции; уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.
2.05.06.	Генетика и эволюция	знать: основные понятия генетики; свойства генетического материала; изменчивость, её типы: ненаследственную (модификационную, фенотипическую), наследственную (генотипическую, мутационную); мутации, их свойства и виды.
6. Биосфера и человек		
2.06.01.	Экосистемы (многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости живых систем)	знать: понятие и признаки экосистемы, структуру экосистемы, виды природных экосистем, принципы функционирования; понятия пищевых цепей, пирамид, направления энергетических потоков в экосистемах; толерантность, пределы толерантности; уметь: различать биотические, абиотические и антропогенные факторы; формы биотических отношений на примере конкретных организмов.
2.06.02.	Биосфера	знать: биосферу как экосистему высшего ранга; состав и границы биосферы; вещество живое, биогенное, косное, биокосное; геохимические функции живого вещества; биогенную миграцию химических элементов в биосфере и ее принципы; уметь: соотносить конкретные примеры с типами веществ биосферы.
2.06.03.	Человек в биосфере	знать: основные этапы эволюции рода Homo и его предшественников (стадиальную концепцию); виды (Человек умелый, прямоходящий, разумный); характерные особенности человека; возрастание роли социальных эволюционных факторов и ослабление биологических; неолитическую революцию и ее экологические последствия; коэволюцию человека и природы.
2.06.04.	Глобальный экологический кризис (экологические функции литосферы, экология и здоровье)	знать: понятия экологического кризиса, глобального экологического кризиса, его признаки и следствия, основные направления преодоления; понятие ноосферы, устойчивого развития; уметь: определять вид загрязнения окружающей среды (ингредиентное, физическое, деструктивное), оценивать его возможные последствия.

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
химии и естествознания
Зав. кафедрой
Т.А. Родина
“ ___ ” _____ 2012г.

ПОЛОЖЕНИЕ

о рейтинговой системе оценки по дисциплине
«Концепции современного естествознания»
для студентов экономического факультета
специальности 230700.62 «Прикладная информатика»
I курс, весенний семестр

Лекции – 18 час.

Практические занятия – 36 час.

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 (в школе) дисциплин, 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 зачета 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 систему оценки от «неудовлетворительно» до «отлично».

1. 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) и семинарских занятиях;
 - 2) выполнение тестовых, контрольных и других проверочных заданий для текущего контроля и контроля за самостоятельной работой (к.с.р.);
 - 3) самостоятельная работа в течение семестра, в том числе – выполнение и защита реферата;
 - 4) промежуточные аттестации;
 - 5) экзамен.

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**, где указанные 100 баллов соответствуют количеству зачетных единиц (**5 з.е.**), отводимых на изучение дисциплины.

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 превышают **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.

2. Дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к категории дисциплин с экзаменом и границы оценки по ней задаются следующим образом:
 - от **51** до **75** баллов – «удовлетворительно»;
 - от **75,1** до **91** баллов – «хорошо»;
 - от **91,1** до **100** баллов – «отлично»;
 - менее **51** балла – «неудовлетворительно»;
3. Рейтинговая оценка по дисциплине определяется на основании системы расчетных единиц (РЕ), которые переводятся в соответствующие баллы. Структура рейтинг-плана приведена в Приложении 1.
4. Стартовый рейтинг проводится на первом семинарском занятии и оценка за него составляет 5 % (**5 баллов**) от максимального рейтинга по дисциплине.
5. Текущий рейтинг студентов (**40 баллов = 400 РЕ**) складывается из следующих компонентов:
 - 1) самостоятельная работа студентов, проверяемая на лекции – максимальная сумма **20 РЕ** (по 2 РЕ за выполненную работу на лекции/посещение лекции плюс 2 РЕ в конце курса для студентов, не пропустивших ни одной лекции без уважительной причины). Для студентов, пропускающих занятия без уважительной причины, предполагается штраф в соответствии с табл. 1.3;
 - 2) работа на семинарских занятиях: максимальная сумма **30 РЕ** (предполагается ответ студента на каждом третьем занятии = 6 занятий, оцениваемый по 5-балльной шкале);
 - 3) выполнение проверочных тестовых работ для текущего контроля знаний и к.с.р. и письменных проблемных работ, участие в активных и интерактивных формах занятий: максимальная сумма **340 РЕ** (количество и виды работ определяются преподавателем), исходя из системы оценки, представленной в УМКД;
 - 4) промежуточная аттестация (2 контрольные точки): оценка по 5-ти балльной системе – **10 РЕ**;
6. Индивидуальный рейтинг (**15 баллов**) включает
 - 1) конспекты тем самостоятельного изучения (см. задания к самостоятельной работе) – максимальная сумма **10 баллов** (определяется на основании трудоемкости самостоятельной работы);
 - 2) выполнение и защита реферата: максимальная сумма **5 баллов**. При каждой повторной защите реферата рейтинговая оценка снижается на 0,5 балла.
7. Теоретический рейтинг (**40 баллов**) – экзаменационный тест.
8. 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. 1.2, 1.3).

9. Контрольный рейтинг определяется после выполнения заданий теоретического рейтинга и на его основании определяется итоговая 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 вне-аудиторное время по согласованию с преподавателем.

10. По результатам контрольного рейтинга во время сессии (день экзамена) проставляется экзаменационная оценка по дисциплине.

Для студентов, пропустивших более 1/2 лекций по дисциплине, выполнение теоретического теста является обязательной, независимо от количества набранных баллов. Для студентов, пропустивших более 30 % 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 собственных конспектов.

Студенты, не выполнившие учебный план: не отработавшие пропущенные (неудовлетворительно оцененные) занятия и/или не сдавшие работы индивидуального рейтинга и реферат; а также студенты, имеющие рейтинговую оценку ниже 30 баллов, к выполнению заданий теоретического рейтинга не допускаются. В этом случае вместо выполнения тестового задания проводится собеседование по курсу. Оценка за экзамен выставляется на основании собеседования на усмотрение преподавателя.

11. 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).

Структура рейтинг плана

Дисциплина «Концепции современного естествознания», цикл ЕН, для направления подготовки 230700.62 – «Прикладная информатика».

Общая трудоемкость дисциплины	5 з.е., что соответствует 180 час.	
Лекции	18 час.,	практические и семинарские занятия
лабораторные занятия	нет,	форма итогового контроля
Курс 1,	группа 154 об,	факультет математики и информатики

семестр второй 2011/2012 гг.

Преподаватель Охотникова Галина Генриховна, канд. тех. наук, доцент

Кафедра химии и естествознания

Таблица 1.1. Соотношение видов рейтинга

№	Вид рейтинга	Весовой коэффициент, %
1.	Стартовый	5
2.	Текущий	40
3.	Индивидуальный	15
4.	Теоретический	40

Таблица 1.2. Бонусные баллы

№	Вид бонуса	Мах кол-во РЕ	Мах кол-во баллов
	Активность на практических занятиях	30	1,5
	Активность на лекциях	10	0,5
	Досрочная сдача реферата	5	0,25
	Досрочная защита реферата	10	0,5
	Творческий подход к выполнению письменных заданий	20	1,0
	Отсутствие пропусков	5	0,25
	Другое	20	1,0
	ИТОГО	100	5

Таблица 1.3. Штрафные баллы

№	Вид штрафа	Мах кол-во РЕ	Мах кол-во баллов	Кол-во баллов за 1 вид штрафа	Примечание
1.	Пропуск лекции без уважительной причины	36	1,8	1 лекция 0,01 б.	По 2 РЕ за одну лекцию
2.	Пропуск практического занятия без уважительной причины	45	2,25	1 занятие 0,25 б.	По 5 РЕ за одно занятие (без отработки)
3.	Несвоевременная сдача работы (реферат)	10	0,5		Срок сдачи работы – 12-я неделя семестра. Штрафной балл начисляется следующим образом: 5 РЕ за первую неделю просрочки, и по 1 РЕ за каждую следующ. неделю
4.	Несвоевременная сдача работы (конспект, д/з)	9	0,45	1 работа 0,05 б.	По 1 РЕ за каждую работу
	ИТОГО	100	5		

ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Технология развития критического мышления*

К семинару №1

ЗНАКОМСТВО

Целями данной работы являются:

- 1) Знакомство;
- 2) Взаимодействие в группе;
- 3) Сплочение группы.

Материалы для проведения работы: скотч; ножницы, кнопки, фломастеры или маркеры (по 4 разного цвета – на группу), ватман (по одному листу на группу).

Для выполнения работы присутствующие делятся на несколько небольших групп.

Возможно проведения данной работы по двум вариантам.

Вариант 1 – «Групповой портрет»

1. Мы знаем, что многие знакомы друг с другом. Однако часто бывает так, что, работая вместе годами, мы и не подозреваем, какими прекрасными качествами обладают наши коллеги. Поскольку же нам с вами предстоит работать рука об руку не один день, мы хотели бы, чтобы все вы узнали друг о друге чуть-чуть побольше в личностном плане, то есть чуточку поближе познакомились. Итак, пожалуйста, каждый индивидуально, подумайте и запишите, какие три черты, на Ваш взгляд, наиболее полно характеризуют Вас, как личность (эпитеты, словосочетания, характеристики, качества...).

на работу отводится 3-5 минут

2. Теперь пусть каждый из Вас расскажет всем членам своей группы о себе, с использованием этих характеристик, и объяснит, почему он выбрал именно эти три характеристики. Возможно, члены группы будут не согласны с его выбором. У них есть возможность переубедить своего коллегу.

на работу отводится 12 минут.

3. На данном этапе перед Вами стоит довольно сложная задача: используя данные характеристики всех членов группы, представить группу как единое целое, состоящее из индивидуальностей. Для этого необходимо изобразить групповой «портрет» в виде символа или рисунка. На портрете и при представлении должны быть отражены: ФИО, характеристики, область интересов.

на работу отводится 12 минут.

4. Представление каждой команды. Вопросы к выступающим.

на работу отводится 15 минут

* Приводится по пособию

Грудзинская Е.Ю., Марико В.В. Активные методы обучения в высшей школе. Учебно-методические материалы по программе повышения квалификации «Современные педагогические и информационные технологии». - Нижний Новгород, 2007, - 182 с. Электронный ресурс: <http://www.unn.ru/pages/issues/aids/2007/88.pdf>

Вариант 2 – «Паровозик»

1. «Имя – качество»:

Каждый прописывает, какими качествами он обладает. Каждое из них должно начинаться на букву, из которых складывается имя участника. Важно, чтобы этими качествами участник действительно обладал.

Пример:

- *Любознательная*
- *Естественная*
- *Работоспособная*
- *Активная*

2. Участники группы обмениваются тем, что у них получилось, таким образом осуществляя первичное знакомство в группе.

3. В группе на основе услышанного прорисовывают «вагончик». Можно рисовать как угодно, вводить какие угодно дополнительные элементы. Но обязательными должны быть следующие элементы:

- название вагона
- девиз группы
- в «теле» вагона отражены все качества, которые группа хотела бы взять с собой в «наше путешествие»
- в мешочках вдоль дороги – качества, которые группа хотела бы отбросить,
- которые кажутся в этом путешествии излишними, ненужными, «вредными»
- в колесах – что «движет» группу
- на путях – на что опираются (в виде ценностей-целей)

Из всех вагончиков выстраивается поезд во главе с паровозиком от группы ведущих.

К семинару №2

ПИСЬМЕННЫЙ КРУГЛЫЙ СТОЛ

Целями данной работы являются:

- 1) Закрепление теоретического материала;
- 2) Взаимодействие в группе;
- 3) Формирование навыков анализа и синтеза.

Для выполнения работы присутствующие делятся на группы по 3 человека.

Возможно проведения данной работы по двум вариантам.

Вариант 1 – «Письмо по кругу – методы познания действительности»

1. Участники выбирают 3 метода познания действительности, которые они хорошо знают и могли бы описать.

2. Каждый из тройки записывает на своем листе название метода, например, «Дедукция».

3. Затем каждый участник на своем листе, записывает предложения, в котором излагает свои мысли по поводу сути метода. Написав одно-два предложения, он передает лист по/против часовой стрелки другому участнику.

4. Другой участник читает написанное до него (может кое-что уточнить у своего соседа) и, основываясь на стиле и содержательной направленности предыдущего предложения, продолжает писать текст, делая уклон на последовательности шагов при применении данного

метода, то есть описании. Написав, передает лист по/против часовой стрелки другому участнику.

5. Следующий участник читает написанное до него (может кое-что уточнить у своего соседа) и, основываясь на стиле и содержательной направленности предыдущего предложения, продолжает писать текст, делая уклон на том, где можно применить данный метод и на его плюсах и минусах.

6. Таким образом, после того, как лист «пройдет» круг, то на нем будет записано не менее трех предложений, концентрирующих понимание данного метода данными слушателями.

7. В заключении получившиеся странички «тезауруса» зачитываются перед всей аудиторией, которая может что-то порекомендовать добавить в описание выбранного метода. Все странички собираются в книжку, которая оставляется на всеобщее изучение до конца семинара.

Другие варианты проведения данной работы приведены в методических рекомендациях к семинарским занятиям

К семинару №4

ДИСКУССИЯ

Тема дискуссии «гипотеза Тепловой смерти Вселенной»

Целями данной работы являются:

- 1) Закрепление теоретического материала;
- 2) Взаимодействие в группе;
- 3) Формирование навыков создания аргументов и контраргументов, умения вести спор с использованием научной терминологии.

О проведении данной работы и вариантах подготовки к ней студенты предупреждаются на предыдущем занятии. Для выполнения работы присутствующие делятся на 2 группы: группу сторонников гипотезы и группу ее противников. Формирование групп происходит по желанию студентов.

При проведении дискуссии необходимо учитывать следующие рекомендации:

- В каждой из двух групп участие в обсуждении должны принять все участники, то есть каждый должен выступить с аргументом или контраргументом от группы.
- Каждый участник, прежде чем высказать свое мнение, должен выслушать точку зрения оппонента. Ведущий семинара даже может настоять, чтобы участники сначала повторяли, перефразируя, мнение своего оппонента и только потом говорили сами.
- Если кого-то из участников удалось переубедить, он присоединяется к противоположной команде, то есть переходит в другой конец комнаты.
- По ходу дискуссии участники должны записывать наиболее убедительные аргументы с обеих сторон.

Интерактивная технология

К семинару №13

РОЛЕВАЯ ИГРА с элементами дискуссии

Тема «Происхождение жизни»

Поскольку основных гипотез происхождения жизни – 5, студенты делятся на 5 групп. Каждая группа заранее готовится к игре в соответствии с планом по всем гипотезам. Подготовка осуществляется по следующим вопросам:

- Предпосылки создания гипотезы
- Сущность гипотезы и ее авторы (основатели)
- Период существования гипотезы и ее эволюция
- Доказательства гипотезы в период ее существования
- Опровержение гипотезы

В начале игры проводится жеребьевка и для каждой группы устанавливается гипотеза и ее временные рамки. Представители каждой гипотезы излагают ее в 1 – 2 предложениях ее основную идею и после этого должны в течение некоторого времени (например – 10 минут) доказывать ее право на существование, в то время как представители других гипотез должны опровергнуть предлагаемую гипотезу, задавая вопросы или приводя данные исследований. Необходимо во время обсуждения помнить о временных рамках, задаваемых для каждой гипотезы при жеребьевке.

Например, одна из предложенных гипотез выглядит следующим образом: Гипотеза самозарождения, начало 19-го века. Т.е., все события приводимые при изложении гипотезы и данные при ее обсуждении не должны быть позднее 10-х – 20-х гг. 19 века.

Максимальная оценка за изложение гипотезы оценивается – 5 РЕ; каждый корректный вопрос и ответ на него – по 1 РЕ. Оцениваются только вопросы, соответствующие временным рамкам гипотезы. В случае некорректного вопроса устанавливается система штрафов (минус 1 РЕ за вопрос). В зависимости от планируемого времени на изложение и обсуждение каждой гипотезы устанавливается временной лимит.

К семинару №13

Проблемная работа «Химические основы жизни»

Цель работы:

- 1) Закрепление теоретического материала;
- 2) Контроль за самостоятельной работой
- 3) Взаимодействие в группе;
- 4) Формирование навыков анализа и синтеза.

Для выполнения работы присутствующие делятся на несколько групп. Работа может выполняться как устно, так и письменно. Студентам предлагается обоснованно ответить на любые 3 вопроса. Все остальные ответы рассматриваются как бонусные.

Вопросы:

1. Китайская кухня известна во всем мире, но она почти не содержит молочных продуктов. В чем причина, если с детства человек знает, что молоко обладает высокой пищевой ценностью?
2. В живом организме избыток глюкозы, не используемой для энергетических нужд, переносится кровотоком в печень и превращается в животный крахмал – гликоген, который

- при необходимости снова разлагается до глюкозы. Почему глюкоза запасается в виде крахмала, являющегося полимером, а не в мономерной форме?
3. Многие люди любят сладкое. Почему нельзя питаться одним сахаром?
 4. Вегетарианцы, как известно, не употребляют в пищу мясо и другие продукты животного происхождения. Откуда в их организм поступают белки?
 5. Пиво и сухое вино образуются в процессе брожения (ферментации) сахарозы или крахмала, содержащегося в солоде и винограде. Почему с помощью одного только процесса брожения нельзя получить пиво и вино с концентрацией спирта (этанол) выше 15,5 %?
 6. Содержание углеводов в листьях и клубнях растений составляет почти 90% сухого веса. В клетках мышц и печени животных углеводов 5%, а в других клетках – менее 1%. Чем можно объяснить такое различие в количестве углеводов животных и растительных клеток?
 7. Молочные продукты являются источником витаминов А и В₂, а также минеральных солей. Объясните, с каким из компонентов молока связан каждый из витаминов? Источником какого химического элемента в нашей диете являются молочные продукты?

К семинару №14

Проблемная работа «Эволюция»

Цель работы:

- 1) Закрепление теоретического материала;
- 2) Контроль за самостоятельной работой
- 3) Взаимодействие в группе;
- 4) Формирование навыков анализа и синтеза.

Задание 1. (5 РЕ)

Сопоставьте основной результат биологической эволюции с результатом социально-экономических процессов. Укажите сходство и различия.

Задание 2. (5 РЕ)

Проанализируйте процесс эволюции экономической системы рыночного типа с позиций биологической эволюции, используя триаду: наследственность, изменчивость, отбор.

Задание 3. (5 РЕ)

Принцип необратимости эволюции, сформулированный Дарвином, гласит: «Вид, раз исчезнувший, никогда не может появиться вновь, если бы даже снова повторились совершенно тождественные условия жизни». Попробуйте применить этот принцип к процессу социально-экономического развития.

Задание 4. (5 РЕ)

Задача по генетике

Бонус: (10 РЕ)

Принцип, именуемый «бритвой Оккама» (сформулирован в XIV в. англ. философом У. Оккамом) предлагает: «Не умножай сущностей без надобности».

Попробуйте привести примеры использования либо нарушения этого принципа в различных учениях в биологии (либо в других науках).

ТРИЗ – педагогика

К семинару №18

Формирование и закрепление навыков по теме «Самоорганизация»

Новгородская школа ТРИЗ* – технологии решения изобретательских задач – в своих разработках приводит методические рекомендации к занятиям по синергетике для детей. Рассмотрение предлагаемых задач с целью закрепления изученного материала применимо и для студентов начальных курсов. Примером такой задачи является «Сказка о рыбаке и рыбке»:

Рассмотрите со студентами «Сказку о рыбаке и рыбке» А.С. Пушкина и ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Перечислите узловые события этой сказки, определившие именно такой ход развития событий, который описал Пушкин?

Вопрос 2. Какими могли бы быть продолжения процесса ловли рыбы?

Вопрос 3. Что могло бы произойти после того, как старик поймал золотую рыбку?

Ответ 1. Узловые события:

- старик поймал не простую, а Золотую Рыбку, которая обещала откупиться "Чем только пожелаешь",
- старик рассказал об этом старухе.

Доказательством того, что это действительно узловые события является то, что если их исключить, то сказка разваливается.

Ответ 2. Дед ничего не поймал. Поймал обычных рыб. Поймал Золотую Рыбку.

Ответ 3. Старик мог не выпустить рыбку в синее море. Старик мог выпустить рыбку и ничего не сказать старухе. Старик мог сам что-то попросить у рыбки.

В любой сказке, как и в жизни любого человека, можно найти узловые, ключевые события. Найдите другие узловые события в следующих сказках самостоятельно.

Рассмотрите одну из сказок: «Колобок», «Красная Шапочка» или поэму «Руслан и Людмила».

Вопрос 1. Назовите главных действующих лиц в этой сказке?

Вопрос 2. Перечислите «судьбоносные» события этой сказки, без которых сказка бы развалилась.

Вопрос 3. Определите, какие «веера» событий могли бы быть в каждой сказке?

* Электронный ресурс http://www.triz.natm.ru/kurs_tam.htm, автор Ю.Г.Тамберг