

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

Кафедра «Химии и естествознания»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

концепции современного естествознания

Основной образовательной программы по направлению подготовки

031100.62 (лингвистика)

Бакалавры второго поколения

УМКД разработан к.т.н., доцентом М.А. Мельниковой

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры «Химии и естествознания»

Протокол заседания кафедры от «___»_____2012 г. №___

Зав. кафедрой _____ / Т.А. Родина /

УТВЕРЖДЕН

Протокол заседания УМСС направления подготовки «лингвистика»

От «___»_____2012 г. №___

Председатель УМСС _____ / _____ /

1 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

овладение достижениями естественных наук и формирование естественнонаучного мировоззрения.

Задачи дисциплины:

ознакомление с естествознанием, как неотъемлемым компонентом единой культуры; развитие мышления, основанного на единстве гуманитарной и естественнонаучной культур;

изучение важнейших положений современных концепций физики, химии, космологии;

овладение основными положениями современных научных концепций биологии и основными положениями наук о человеке.

ознакомление с элементами современной естественнонаучной картины мира.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к естественнонаучному циклу

Дисциплина связана с ООП гуманитарного, социального и экономического цикла – историей, русским языком и культурой речи, философией.

Дисциплина связана с ООП математического и естественнонаучного цикла: математикой, информатикой, экологией.

Требования к входным знаниям: знание содержания естественных наук на школьном уровне, знание основ философии, умение логически мыслить, владение культурой речи.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ, ФОРМИРУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать: основные разделы естественных наук;

уметь: применять естественнонаучные методы в профессиональной деятельности при решении практических задач;

владеть: естественнонаучными знаниями и методами, необходимыми для профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих способностей:

владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей ее достижения;

способность понимать и анализировать мировоззренческие социально и личностно значимые философские проблемы;

способность к постоянному совершенствованию и саморазвитию;

готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид 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	Наука и научный метод	4	1	2	–	3	Проблемная задача
2	Естественнонаучные революции и картины мира	4	2	2	–	3	Проблемная задача
3	Классические концепции описания природы	4	3	2	–	3	Тест
4	Теория относительности	4	4	2	–	3	Письменный опрос
5	Пространство и время. Законы сохранения	4	5	2	–	3	Проблемная лекция
6	Неклассические концепции в естествознании	4	6	2	–	3	Письменный опрос
7	Модели строения атома	4	7	2	–	3	Лекция визуализация
8	Элементарные частицы	4	8	2	–	3	Лекция – пресс-конференция
9	Фундаментальные взаимодействия	4	9	2	–	3	Лекция – пресс-конференция
10	Картина мира с точки зрения космогонии	4	10	2	–	3	Проблемная задача
11	Картина мира с точки зрения космологии	4	11	2	–	3	Тест
12	Концептуальные системы химических знаний	4	12	2	–	3	Письменный опрос
13	Учение о химических процессах	4	13	2	–	3	Письменный опрос
14	Происхождение жизни	4	14	2	–	3	Лекция визуализация
15	Концепции эволюционной биологии	4	15	2	–	3	Письменный опрос
16	Основы генетики	4	16	2	–	3	Письменный опрос
17	Биосфера. Роль человека в биосфере	4	17	2	–	3	Тест
18	Самоорганизация	4	18	2	–	3	Лекция-визуализация
19	Реферат			2		8	Защита реферата
Итого				38	-	62	Всего - 100
							Зачет

Л – лекция. ПЗ – практические занятия. СР – самостоятельная работа.

5.1 Лекции

1. Наука в системе культуры. Методология естественных наук

Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Наука – составная часть духовной культуры человечества. Научные методы в естественных науках: классификация, границы применимости. Формы научного познания: проблема, гипотеза, теория, законы. Принцип соответствия Бора. Динамические и статистические закономерности.

2. Естественнонаучные революции и картины мира

Научная революция как смена парадигм. Естественнонаучные революции в истории науки. Фундаментальные открытия, лежащие в их основе, основные изменения в картине Мира, к которым они привели. Основные положения: натурфилософской, механистической, электромагнитной, квантово-полевой, эволюционно-синергетической картин Мира.

3. Классические концепции описания природы

Материя. Ее свойства. Структурные уровни организации материи: микромир, макромир, мегамир. Структурные уровни строения материи. Корпускулярная концепция описания природы: история возникновения, утверждения. Атомно-молекулярное учение.

Континуальная концепция описания природы: от Аристотеля до Д. Максвелла. Представление о двойственном характере физической картины мира, сформировавшееся к концу XIX в.

4. Теории относительности - новое представление о пространстве и времени

Предпосылки возникновения специальной теории относительности. Работы М. Фарадея, Д. Максвелла, Г. Герца. Поиски доказательства существования мирового эфира. Эксперименты Майкельсона – Морли. Гипотеза и преобразования Х. Лоренца.

Специальная теория относительности А. Эйнштейна: постулаты и следствия из этой теории.

Общая теория относительности А. Эйнштейна. Принцип эквивалентности. Представления о пространстве, времени, тяготении, геометрии пространства, сформулированные теориями относительности А. Эйнштейна.

5. Пространство и время. Законы сохранения

Пространство и время в натурфилософской картине мира. Субстанциональная и реляционная концепции. Пространство и время в естественнонаучных картинах мира. Свойства пространства и времени. Связь свойств пространства и времени с законами сохранения. Представления о пространстве и времени в основных физических теориях XIX – XX вв. Исследовательские программы, альтернативные теории относительности А. Эйнштейна.

Законы сохранения: массы, энергии, заряда, импульса, момента импульса. Связь законов сохранения со свойствами пространства и времени. Роль законов сохранения (самостоятельно).

6. Неклассические концепции в естествознании

Развитие квантовых представлений: гипотеза М. Планка, теория фотоэффекта А. Эйнштейна, модель атома Н. Бора, корпускулярно-волновой дуализм микрообъектов (гипотеза Л. де Бройля), физическая причина волн де Бройля; соотношение неопределенностей В. Гейзенберга, принцип дополнительности Бора.

7. Атом как квантовая система

Квантовые числа, атомные орбитали, расположение электронов на энергетических уровнях.

Элементарные частицы: история открытия, классификация, свойства. Современные представления о фундаментальных основаниях материи: фермионы, бозоны, определения понятий: «вещество» и «поле». Взаимодействия в природе: гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное и их характеристики.

Принципы дальнего действия и ближнего действия. Работа в направлении создания единой теории поля.

8. Элементарные частицы

Элементарные частицы в истории науки. Классификация элементарных частиц. Свойства элементарных частиц. Барионная асимметрия Вселенной. Взаимопреращения элементарных частиц. Элементарные частицы и законы сохранения.

9. Фундаментальные взаимодействия. Теории элементарных частиц

Общая характеристика фундаментальных взаимодействий. Гравитационное взаимодействие. Электромагнитное взаимодействие. Слабое взаимодействие. Сильное взаимодействие.

Квантовая электродинамика. Теория электрослабого взаимодействия. Квантовая хромодинамика – теория сильного взаимодействия. На пути к великому объединению.

10. Естественнонаучная картина мира с точки зрения космогонии

Структура и классификация галактик. Представление о межзвездной среде. Структура нашей Галактики и Солнечной системы. Планеты Солнечной системы. Гипотезы, объясняющие происхождение Солнечной системы: И. Канта, П.-С. Лапласа, Д. Джинса, О.Ю. Шмидта, современные представления об образовании Солнечной системы и планетных систем вообще. Источники энергии Солнца. Этапы эволюции одиночных звезд. Типы звезд: красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры.

11. Естественнонаучная картина мира с точки зрения космологии

Эволюция Вселенной. Космологические модели Вселенной А.А. Фридмана. Доказательство эволюции Вселенной – «красное смещение» Э. Хаббла. Теория Большого взрыва Г.А. Гамова и ее доказательства: изотропное расширение Вселенной и реликтовое излучение. Этапы развития Вселенной после Большого взрыва. Инфляционная гипотеза. Данные современной космологии.

12. Концептуальные системы химических знаний

Хронологический и содержательный подходы к истории химии. Концептуальные системы химических знаний. Учение о составе: проблема химического элемента и химического соединения. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связи в веществах: внутри- и межмолекулярные. Разнообразие химических соединений: органические и неорганические, низкомолекулярные и высокомолекулярные, металлы и неметаллы. Учение о структуре и реакционной способности веществ. Учение о химических процессах: представление о химической термодинамике, химической кинетике и учении о равновесии и их роли в управлении химическими процессами.

13. Учение о химических процессах

Термодинамические методы управления химическими процессами.

Определение тепловых эффектов реакций, определение возможности самопроизвольного протекания реакций, термодинамические аспекты протекания реакций в живых организмах.

Управление обратимыми химическими реакциями.

Кинетические методы управления химическими процессами: скорость химических реакций, энергия активации, катализ, ферментативный катализ.

14. Гипотезы, объясняющие происхождение жизни

Определение понятия «жизнь».

Гипотеза самозарождения. Крушение гипотезы самозарождения (опыты Паскаля).

Гипотезы панспермии (радиационная, кометная) и направленной панспермии.

Эволюционные гипотезы происхождения жизни: гипотезы Опарина, Холдейна.

Предбиологическая химия. Невозможность доказательства третьего этапа гипотезы Опарина.

Предполагаемая роль РНК в зарождении жизни на Земле, основанная на особых свойствах РНК.

15. Биологическая эволюция

Понятие об эволюции органического мира. Становление эволюционного учения в XVIII - XIX веках: эволюционные взгляды Ж.Б. Ламарка. Эволюционная теория Ч. Дарвина: суть эволюционной теории, движущие силы эволюции. Синтетическая теория эволюции. Современное представление о факторах и движущих силах эволюции.

16. Основы генетики

Современные представления о наследственности и изменчивости. Молекулярные основы наследственности: нуклеиновые кислоты. Ген, хромосома, геном, генотип, фенотип, белки. Химическое строение и структура белков и нуклеиновых кислот. Функции белков и нуклеиновых кислот в живых организмах. Генетический код и его свойства.

Изменчивость: модификационная, онтогенетическая, комбинативная, мутационная. Мутации и их роль в эволюции.

17. Биосфера. Роль человека в биосфере

Определение понятия «биосфера» по В.И. Вернадскому. Область расположения биосферы. Типы веществ в биосфере. Роль живого в биосфере. Многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости биосферы. Свойства биосферы. Круговороты веществ в биосфере. Экосистема: классификация, структура, свойства. Биогенез, и его составляющие. Связи и взаимоотношения между организмами сообщества. Внешняя среда биосферы. Влияние Человека на биосферу. Учение о ноосфере В.И. Вернадского. Реалии перехода биосферы в ноосферу.

18. Самоорганизация – основа создания современной картины мира

Сущность теории самоорганизации. Синергетика. Особенности систем, способных к самоорганизации. Бифуркация. Положительные и отрицательные обратные связи.

Примеры самоорганизации: в физических системах (ячейки Бенара); в химических системах (реакции Белоусова - Жаботинского).

Значение синергетики в настоящее время и в будущем. Синергетика – основа создания современной эволюционно-синергетической картины Мира.

19. Защита реферата

5.2 Тематика практических занятий

Практических занятий нет

6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела	Тема дисциплины	Форма работы	Трудоемкость, час
1	1	Наука в системе культуры. Методология естественных наук	Подготовка к лекции	3
2	2	Естественнонаучные революции и картины мира	Подготовка к лекции	3
3	3	Классические концепции описания природы	Подготовка к лекции	3
4	4	Теория относительности - новое представление о пространстве и времени	Подготовка к лекции	3
5	5	Пространство и время. Законы сохранения	Подготовка к лекции	3
6	6	Неклассические концепции в естествознании	Подготовка к лекции	3
7	7	Неклассические концепции в естествознании (атом)	Подготовка к лекции	3
8	8	Элементарные частицы	Подготовка к лекции	3
9	9	Фундаментальные взаимодействия	Подготовка к лекции	3
10	10	Картина мира с точки зрения космогонии	Подготовка к лекции	3
11	11	Картина мира с точки зрения космологии	Подготовка к лекции	3
12	12	Концептуальные системы химических знаний	Подготовка к лекции	3
13	13	Учение о химических процессах	Подготовка к лекции	3
14	14	Происхождение жизни	Подготовка к лекции	3
15	15	Концепции эволюционной биологии	Подготовка к лекции	3
16	16	Основы генетики	Подготовка к лекции	3
17	17	Биосфера. Роль человека в биосфере	Подготовка к лекции	3
18	18	Самоорганизация	Подготовка к лекции	3
19	19	Реферат	Подготовка к защите реферата	8

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции, обсуждение рефератов. В том числе:

лекции пресс-конференции на темы: «Элементарные частицы», «Фундаментальные взаимодействия»;

проблемная лекция на тему «Пространство и время»;

лекции- визуализации на темы: «Модели строения атома», «Гипотезы и концепции происхождения жизни», «Самоорганизация»;

тесты, проблемные задачи;

индивидуальные творческие задания в виде реферата.

8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, С ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИЕЙ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Тесты для контроля промежуточных знаний

1. Наука и научный метод.
2. История естествознания.

3. Пространство и время.
4. Элементарные частицы.
5. Самоорганизация.
6. Происхождение жизни.
7. Клетка.
8. Белки и нуклеиновые кислоты.

Проблемные задачи по темам:

1. Наука и научный метод.
2. История естествознания.
3. Эволюция звезд.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Наука, ее особенности, время возникновения.
2. Естественнонаучная и гуманитарная культуры: различия и взаимосвязь.
3. Формы научного познания: проблема, научная гипотеза, теория, законы.
4. Методы научного познания: классификация методов.
5. Естественнонаучные революции и научные картины мира.
6. Натурфилософская картина мира.
7. Механистическая картина мира.
8. Квантово-полевая картина мира.
9. Материя, структурные уровни ее организации в живой и неживой природе.
10. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы.
11. Постулаты и основные следствия специальной теории относительности.
12. Развитие квантовых представлений.
12. Элементарные частицы: классификация, свойства, фермионы и бозоны.
13. Фундаментальные взаимодействия.
14. Принципы дальнего действия и ближнего действия.
15. Представления о пространстве и времени в натурфилософской, ньютоновской и квантово-полевой (в том числе и современной) картинах мира.
16. Свойства пространства и времени.
17. Законы сохранения: массы, энергии, электрического заряда.
18. Структура и классификация галактик. Представление о межзвездной среде.
19. Этапы эволюции одиночных звезд.
20. Теория Большого взрыва и ее доказательства.
21. Этапы развития Вселенной после Большого взрыва.
22. Учение о составе (проблема химического элемента и вещества)
23. Учение о структуре (понятие о структурной химии и реакционной способности веществ).
24. Химическая термодинамика (определение тепловых эффектов хим. реакций, определение возможности и направления протекания реакции).
25. Химическая кинетика (скорость реакций и факторы, от которых она зависит).
26. Эволюционные концепции происхождения жизни: гипотезы Опарина, Холдейна.
27. Эволюционная теория Дарвина: суть и значение.
28. Синтетическая теория эволюции.
29. Современное представление о наследственности (нуклеиновые кислоты, генетический код).
30. Современные представления о изменчивости (варианты изменчивости. Мутации).
31. Биосфера. Определение понятия, область ее распространения; типы веществ в биосфере.
32. Живое вещество биосферы и его функции.

Вопросы оценочных средств разработаны и находятся на кафедре «химии и естествознания».

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания : учеб.: рек. Мин. обр. РФ / М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. – 6-е, 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007, 2008, 2009. – 540 с.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: доп. Мин обр. РФ / Т.Я. Дубнищева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
3. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: рек. УМО / Г.И. Рузавин. – М.: Гардарики, 2007. – 304 с.

б) дополнительная литература:

1. Баранников А.А. Основные концепции современной физики : учеб. пособие: доп. УМО / А.А. Баранников, А.В. Фирсов. – 2-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2009. – 350 с.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания : практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ / С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 328 с.
3. Мельникова М.А. Концепции современного естествознания : учеб.-метод. пособие / М.А. Мельникова ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос ун-та, 2009. – 120 с.
4. Мельникова М.А. Концепции современного естествознания (избранные разделы) : учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / М.А. Мельникова ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. – 116 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ресурса	Краткая характеристика
http://www.iglib.ru	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории, оборудованные наглядными пособиями.

11 РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Рейтинговая оценка складывается из текущего и теоретического рейтинга. Текущий и теоретический рейтинги составляют по 50%, от суммарного рейтинга.

Текущий рейтинг складывается из работы на лекциях, практических занятиях, контрольных, итогового реферата.

1. Студенты, набравшие менее 30% по текущему рейтингу, сдают допуск на зачет.
2. Студенты, набравшие по текущему рейтингу 51% и более, получают зачет.
3. Студенты, набравшие по текущему рейтингу менее 51 %, в обязательном порядке сдают зачет.
4. Получившие по результатам текущего контроля и зачета, рейтинговую оценку по дисциплине менее 51% аттестуются «неудовлетворительно».

Расчет рейтинга студентов данного направления представлен в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки деятельности студентов второго курса направления подготовки 031100.62 (лингвистика)».

2 КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ №1

Название темы: наука в системе культуры. Методология естественных наук.

План лекции

1. Естественнонаучная и гуманитарная культуры.
2. Наука и ее особенности.
3. Методы и формы научного познания.
4. Динамические и статистические закономерности.

Цель лекции: рассмотреть науку и научный метод как важнейшие элементы человеческой культуры.

Задачи лекции: рассмотреть вопросы зарождения науки, ее особенности, взаимосвязь гуманитарных и естественных наук, роль научного метода в развитии науки.

Ключевые вопросы

Наука является частью духовной культуры человечества.

Наука – это система более или менее достоверных знаний о природе и о человеке.

Целью любой науки является описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения на основе открываемых ею законов. По предмету и методу познания науки делятся на науки о природе – естественные науки или естествознание и науки о человеке и человеческом обществе – обществознание.

В научном мире постоянно происходят 2 противоположных процесса: дифференциация и интеграция наук. В настоящее время приходит понимание того, что познать окружающий мир можно только с помощью знаний совокупности наук.

Наука обладает определенными специфическими чертами. Наука отличается от философии, идеологии, техники, религии.

Научный метод – это такая процедура получения научного знания, которая позволяет его произвести, проверить и передать другим.

Научные методы подразделяются на: общеполитические, общенаучные и частнонаучные. Общеполитические: метафизический и диалектический. Общенаучные методы: теоретические и эмпирические. Общенаучные теоретические: идеализация, формализация, абстрагирование, мысленный эксперимент, индукция и дедукция. Общенаучные эмпирические: наблюдение, эксперимент, измерение. Моделирование, анализ и синтез относятся как к теоретическим, так и к эмпирическим общенаучным методам. Частнонаучные методы – это общенаучные методы, применяемые в конкретных науках, и базирующиеся на диалектическом общеполитическом методе. Научный метод позволяет получать знания, но и у научного метода есть границы применимости.

Формы научного познания: научные факты, проблемы, гипотезы, законы, теории, концепции, научные картины мира. Принцип соответствия Бора.

В зависимости от получаемых результатов законы можно подразделить на динамические и статистические. Динамические законы однозначно описывают состояния и свойства отдельных объектов. Статистические законы описывают состояния и свойства объектов лишь с определенной степенью вероятности.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: доп. Мин обр. РФ / Т.Я. Дубнищева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.

3. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: рек. УМО / Г.И. Рузавин. – М.: Гардарики, 2007. – 304 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 2**Название темы:** естественнонаучные революции и картины мира.**План лекции**

1. Научные революции.
2. Натурфилософская картина мира.
3. Механистическая картина мира и ее основатели.
4. Электромагнитная картина мира.
5. Квантово-полевая и эволюционно-синергетические картины мира.

Цель лекции:

сформировать представление о революциях в науке;
рассмотреть картины мира, возникшие под влиянием той или иной научной революции в естествознании.

Задачи лекции:

ознакомиться с важнейшими научными революциями и изменениями, к которым они привели;

рассмотреть основные положения натурфилософской, механистической, электромагнитной, квантово-полевой и эволюционно-синергетической картин мира.

Ключевые вопросы

Наука развивается циклами, которые состоят из следующих этапов: нормальная наука, кризис в науке, научная революция, в результате которой происходит смена парадигмы. Парадигма – это совокупность теоретических и методологических положений, принятых научным сообществом на известном этапе развития науки и используемых в качестве образца для научного исследования и оценки научных данных, для осмысления гипотез и решения задач, возникающих в процессе научного познания.

При этом происходят не только количественные, но главным образом качественные изменения в структуре научных знаний.

Революции в области естественных наук называются естественнонаучными революциями. Благодаря научным революциям возникают научные картины мира.

Картина Мира – это представление жителей Земли о том, как устроен мир, какими законами он управляется, о месте и роли человека в этом мире. Исторически возникали следующие картины Мира: мифологические, натурфилософские, стихийно-эмпирические, научные. В процессе развития науки одна научная картина мира сменяет другую. Но каждая последующая картина сохраняет от своих предшественниц лучшее, важнейшее, отвечающее объективному устройству Вселенной.

Характеристика важнейших научных картин мира, начиная с натурфилософской. Характеристика натурфилософской картины Мира. Характеристика механистической картины Мира. Основоположники этой картины: Коперник, Галилей, Кеплер, Декарт, Гюйгенс, Ньютон и другие. Электромагнитная картина мира и ее особенности. Квантово-полевая картина мира и ее суть. Эволюционно-синергетическая картина Мира. Картина строится на следующих принципах:

системность. Вселенная рассматривается как система, состоящая из множества подсистем и так до бесконечности. Все они друг с другом связаны, взаимно строго организованы; глобальный эволюционизм. Согласно глобальному эволюционизму вселенная и все структуры в ней находятся в состоянии постоянной эволюции; самоорганизация.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: рек. УМО / Г.И. Рузавин. – М.: Гардарики, 2007. – 304 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 3

Название темы: классические концепции описания природы.

План лекции

1. Материя и структурные уровни ее организации.
2. Корпускулярная концепция описания природы.
3. Континуальная концепция описания природы.

Цель лекции: ознакомить студентов с представлениями о материи, с моделями описания природных явления и технических достижений классическим естествознанием;

Задачи лекции:

охарактеризовать материю с позиции философии и естествознания;
рассмотреть уровни организации материи в живой и неживой природе;
выявить особенности корпускулярной и континуальных моделей описания природы;
Рассмотреть особенности развития науки второй половины XIX в., приведшие к необходимости пересмотра представлений о сущности пространства и времени;

Ключевые вопросы

Материя и структурные уровни ее организации

Понятие «материя» является ключевым в любой картине мира. Материя находится в постоянном движении. Движение реализуется в пространстве и времени. Мерой все видов движения является энергия. Формы движения материи: механическая, физическая, химическая, биологическая. Материя находится в постоянном взаимодействии. Материя определенным образом организована. Организация материи проявляется в ее системности и структурности.

Материальный мир можно разделить на: неживую и на живую природу.

Уровнями организации материи в неживой природе являются: элементарные частицы, ядра атомов, атомы, молекулы, объекты макро- и мегауровня.

Уровнями организации материи в живой природе являются: молекулярный, клеточный, органо-тканевый, организменный, популяционно-видовой, уровень биоценозов, биосферный уровень.

Весь исследуемый мир делится на микро-, макро- и мегамир.

В классической физике разновидностями материи являются вещество и поле, которые различаются по свойствам.

Корпускулярная концепция основана на модели корпускулы или частицы. Этой модели может соответствовать поведение объектов микро-, макро- и мегауровней от галактик до элементарных частиц. Модель корпускулы не учитывает внутренней структуры объекта и его размеров. При описании объекта используются такие характеристики как: масса частицы, ее энергия, импульс, скорость движения, электрический заряд и др.

На протяжении истории развития естествознания корпускулярные идеи неоднократно использовались для качественного объяснения многих явлений, например, они лежат в основе классической механики Ньютона.

Первое убедительное, хотя и косвенное доказательство существования атомов и молекул было получено английским химиком Д. Дальтоном.

Основные положения атомно-молекулярного учению были приняты в 1860 году на первом съезде химиков.

В настоящее время нет необходимости косвенно доказывать существование атомов и молекул. С помощью специальных микроскопов можно не только определять размеры атомов, но и перемещать их в пространстве.

Континуальная концепция базируется на модели сплошной среды. Эту модель применяют для описания как вещества так и поля. Пример сплошной среды как вещества – текущая жидкость. Примеры сплошной среды как поля – поле температур, поле давлений, поле скоростей.

Континуальная концепция в естествознании имеет глубокие исторические корни. Представления о сплошной среде ввели древнегреческие философы. Эту среду они называли эфиром. В XVII в. эфир стали рассматривать как материальный переносчик света (Р. Декарт, Х. Гюйгенс). Появляется волновая теория света, которая была экспериментально доказана в XIX в. (Т. Юнг, О. Френель). Идею эфира поддержала классическая электродинамика (Д. Максвелл).

Двойственный характер физической картины мира, сформировавшийся к концу XIX в. В начале XX в. (в результате многочисленных экспериментов и появления новых теорий) физика отказалась от мирового эфира. Понятие поля осталось (прежде всего, электромагнитное поле).

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: рек. УМО / Г.И. Рузавин. – М.: Гардарики, 2007. – 304 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 4

Название темы: теории относительности – новое представление о пространстве и времени.

План лекции

1. Предпосылки возникновения специальной теории относительности (СТО).
2. Постулаты СТО и основные следствия, вытекающие из нее.
3. Общая теория относительности (ОТО).

Цель лекции:

показать историческую обусловленность появления теории относительности А. Эйнштейна;

изменение представлений о пространстве и времени, к которым привела эта теория.

Задачи лекции:

Описать ситуацию в науке, предшествующую появлению теории относительности А. Эйнштейна;

Дать краткое представление о постулатах и следствия из специальной теории относительности;

ознакомить с новыми взглядами на пространство, время, тяготение.

Ключевые вопросы

В 1864 г. Д. Максвелл создает теорию электромагнитного поля. В 1887 г. теория Максвелла получает экспериментальное подтверждение в работах нем. физика Г. Герца и признается большинством ученых.

Но уравнения электродинамики менялись при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой, т.е. они вели себя не так как уравнения механики. Для решения этой проблемы последователи Максвелла предположили, что существует некоторая среда, заполняющая всю Вселенную, и уравнения электродинамики справедливы только в системе отсчета, связанной с неподвижным эфиром. Существование такого эфира можно было доказать экспериментально, например, определив скорость движения Земли относительно системы отсчета, связанной с неподвижным эфиром. Эксперименты по определению скорости Земли относительно эфира проводились. Наиболее известные из них – опыты Майкельсона и Морли. Результаты экспериментов оказались «неудачными» - абсолютную скорость движения Земли определить не смогли; была брошена тень на существование эфира как такового.

Для спасения эфира выдвигались различные предположения.

В частности Лоренц высказал оригинальную гипотезу, согласно которой размеры тел при движении в эфире уменьшаются. Но это сокращение не наблюдается из-за того, что также сокращаются измерительные инструменты, и расстояние остается неизменным.

Основываясь на этой гипотезе, Лоренц создает систему преобразований, которая используется в настоящее время в теории относительности. Преобразования Лоренца правильны, неверными были аргументы, на которых они основаны.

СТО Эйнштейна – это новое учение о пространстве и времени. Она описывает законы всех физических процессов при скоростях движения, близких к скорости света, но без учета сил тяготения (т.е. в инерциальных системах). При уменьшении скоростей движения эта теория сводится к классической механике, которая т.о. становится ее частным случаем.

СТО базируется на двух постулатах: (1) обобщенный принцип относительности, (2) принцип постоянства скорости света.

Из постулатов СТО вытекает ряд следствий: относительность расстояний, относительность промежутков времени, зависимость массы от скорости, связь между массой и энергией.

ОТО Эйнштейна – современная теория тяготения, связывающая тяготение с кривизной четырехмерного пространства-времени. При скоростях намного меньших скорости света уравнения тяготения преобразуются в закон Всемирного тяготения Ньютона.

ОТО показала, что гравитационные взаимодействия передает геометрия пространства; что скорость передачи взаимодействий конечна.

В основе ОТО лежат установленные экспериментальные факты и принцип эквивалентности.

Формулировки принципа эквивалентности: в свободно движущейся в гравитационном поле системе отсчета в малой области пространства-времени гравитации нет».

ОТО доказывает, что пространство и время зависят от масс тел и от их движения, движущиеся массы, создают гравитационные поля, которые искривляют пространство и меняют течение времени, пространство и время связаны между собой. Появляется представление о едином четырехмерном пространственно-временном континууме.

Опыты по проверке ОТО проводились на протяжении всего XX в. Результаты опытов доказывают правильность теории.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

1. Баранников А.А. Основные концепции современной физики : учеб. пособие: доп. УМО / А.А. Баранников, А.В. Фирсов. – 2-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2009. – 350 с.

2. Мельникова М.А. Концепции современного естествознания (избранные разделы) : учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / М.А. Мельникова ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. – 116 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 5

Название темы: Пространство и время. Законы сохранения.

План лекции

1. Представление о пространстве и времени в различных картинах мира.
2. Свойства пространства и времени.
3. Представление о пространстве и времени в физических теориях XIX-XX вв.
4. Законы сохранения.

Цель лекции:

показать, как изменяется представление о пространстве и времени в различных картинах мира;

продемонстрировать фундаментальную значимость законов сохранения в нашем мире.

Задачи лекции:

Рассмотреть представления о пространстве и времени в различных картинах мира;

Рассмотреть свойства пространства и времени;

Представить суть законов сохранения и их связь с законами симметрии.

Ключевые вопросы

Пространство и время в натурфилософской картине мира

В натурфилософской картине мира пространство и время были конечными и ограниченными сферой неподвижных звезд.

Субстанциональная концепция. Пространство и время самостоятельно существуют наряду с материей. Реляционная концепция. Без материи нет пространства и, что пространство само по себе не представляет собой абсолютной реальности.

В механистической картине мира пространство рассматривалось как трехмерное, однородное и изотропное, не зависящее от находящихся в нем материальных тел и подчиняющееся евклидовой геометрии; а время – как однородное и одномерное, то есть как независимое измерение.

В современной естественнонаучной картине мира пространство и время относительны, т. е. связаны друг с другом, а также с материей и ее движением. Пространство и время под действием движущейся материи могут сжиматься и растягиваться, а пространство и искривляться. Пространство является конечным и безграничным, а время имеет начало и конец.

Пространство и время объективны и реальны; являются универсальными всеобщими формами бытия материи. Пространство однородно и изотропно. Время – однородно.

Однородность пространства и времени и изотропность пространства выражают фундаментальные свойства мира и связаны с законами сохранения.

однородность времени означает неизменность по отношению к сдвигам во времени, т.е. изменению начала отсчета;

однородность пространства означает неизменность по отношению к сдвигам в пространстве, т.е. к переносу начала координат;

изотропность пространства означает неизменность по отношению к повороту осей системы координат в пространстве.

Из вышесказанного вытекают наиболее фундаментальные законы сохранения:

закон сохранения энергии; закон сохранения импульса; закон сохранения момента импульса.

Представление о пространстве и времени в основных физических теориях XIX - XX веков: классической физике, специальной и общей теориях относительности квантовой теории, неравновесной термодинамике, квантовой теории поля.

Законы сохранения - это законы, утверждающие, что численные значения некоторых физических величин не изменяются со временем в любых процессах или в определенном классе процессов.

Есть законы сохранения, справедливые для любых изолированных систем, например, законы сохранения энергии, импульса, момента импульса, электрического заряда. Есть законы сохранения, справедливые для ограниченного класса систем и явлений, например, законы сохранения странности, изотопического спина, четности.

Закон сохранения массы, закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения импульса и момента импульса.

Выводы по теме

Пространство и время – необходимые атрибуты существования материи, нашего мира и нас в этом мире. По мере изучения Природы наши представления об этих сущностях претерпевали изменения. В современной картине мира представление о пространстве и времени опирается на знания теорий относительности А. Эйнштейна. Фундаментальность сущностей пространство-время подчеркивается их связью с законами сохранения.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

1. Баранников А.А. Основные концепции современной физики : учеб. пособие: доп. УМО / А.А. Баранников, А.В. Фирсов. – 2-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2009. – 350 с.

2. Мельникова М.А. Концепции современного естествознания (избранные разделы) : учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / М.А. Мельникова ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. – 116 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 6

Название темы: неклассические концепции в естествознании.

План лекции

1. Возникновение понятия «квант» в гипотезе Планка и использование этого понятия при объяснении фотоэффекта Эйнштейном.
2. Корпускулярно-волновой дуализм материи.
3. Соотношение неопределенностей и принцип дополнительности.

Цель лекции: Сформировать представление об элементах неклассического естествознания.

Задачи лекции:

ознакомить студентов с основными открытиями в физике, которые способствовали появлению нового физического направления – квантовой механики;

Ключевые вопросы

Стремление изучить микромир привело к возникновению нового раздела физики – квантовой механики, которая является основой неклассической физики.

Развитие квантовых представлений происходило постепенно. Первоначально понятие «квант» прозвучало в гипотезе М. Планка. Затем Эйнштейн предположил, что свет не только излучается, но и поглощается квантами, а распространение света связано с переносом отдельных порций световой энергии – квантов. Т.о. физики пришли к пониманию того, что свет – это поток особых частиц фотонов. Но ранее в оптике экспериментально было доказано, что свет обладает волновыми свойствами. Представление о том, что свет проявляет свойства и частицы и волны называется принципом корпускулярно-волнового дуализма света.

Луи де Бройль высказал следующую гипотезу: не только фотоны, но и электроны и любые другие частицы материи наряду с корпускулярными обладают волновыми свойствами. Волновые свойства частиц вскоре были обнаружены экспериментально.

М. Борн установил, что волны де Бройля – это волны вероятности. В микромире частицы движутся по вероятностному закону.

Вероятностный характер поведения микрообъектов ограничивает применение по отношению к ним таких классических понятий как импульс и энергия. Эти ограничения нашли отражение в соотношениях неопределенностей В. Гейзенберга.

Соотношение неопределенностей является конкретным выражением более общего положения – принципа дополнительности Н. Бора.

Квантовая механика сыграла большую роль в открытии и изучении элементарных частиц. В настоящее время известно несколько сотен элементарных частиц. Классификация элементарных частиц по их участию в тех или иных фундаментальных взаимодействиях. Принципы, на которых основана классическая и неклассическая физика.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Баранников А.А. Основные концепции современной физики : учеб. пособие: доп. УМО / А.А. Баранников, А.В. Фирсов. – 2-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2009. – 350 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 7

Название темы: атом как квантовая система.

План лекции

1. Строение электронной оболочки атома.

2. Правила и принципы расположения электронов на энергетических уровнях.
3. Модели атомного ядра.
4. Ядерные реакции.

Цель лекции: сформировать представление об атоме как квантово-механической системе.

Задачи лекции:

ознакомиться с современной моделью строения атома и атомного ядра;
рассмотреть правила, по которым электроны располагаются на энергетических уровнях электронной оболочки атома;
познакомиться с особенностью термоядерных реакций.

Ключевые вопросы

Современная модель строения атома базируется на следующих основных положениях квантовой механики:

1. Энергия излучается атомами определенными порциями – квантами.
2. Корпускулярно-волновом дуализме.
3. Вероятностном характере законов микромира.

Атом состоит из ядра и электронной оболочки. В состав ядра входят элементарные частицы протон и нейтрон. На электронных оболочках располагаются электроны.

Электрон в атоме не движется по орбите, можно только говорить о вероятности нахождения электрона в какой-то части объема атома.

Состояние электрона в атоме описывается волновой функцией Ψ . Квадрат волновой функции Ψ^2 характеризует вероятность обнаружения электрона в данной точке пространства.

Волновая функция является математическим описанием атомной орбитали (АО). Физический смысл АО заключается в следующем: атомная орбиталь - это область пространства вокруг ядра, в которой с наибольшей вероятностью (до 90 %) может находиться электрон.

Вероятность нахождения электрона в данном месте атома определяется с помощью волнового уравнения Шредингера. Из уравнения Шредингера (преобразовывая и решая его) находят целочисленные параметры - n , l , m , получившие названия квантовых чисел. С помощью трех квантовых чисел описывают атомные орбитали и состояние электрона в атоме.

Главное квантовое число может принимать целочисленные значения от 1 до ∞ . Физический смысл главного квантового числа: оно определяет размеры атомных орбиталей и полную энергию электрона на энергетическом уровне.

Орбитальное квантовое число. Физический смысл орбитального квантового числа - оно характеризует энергию электрона на энергетическом подуровне и форму атомной орбитали или электронного облака.

С помощью магнитного квантового числа энергетические подуровни делятся на атомные орбитали. Каждому подуровню соответствует определенное количество атомных орбиталей. Магнитное квантовое число определяет ориентацию АО в пространстве.

Электроны, двигаясь в поле ядра, веретенообразно вращаются вокруг собственной оси. Т.о. создаются собственный магнитный и механический моменты импульса электрона, которые объединили под общим названием «спин».

В многоэлектронных атомах заполнение электронами атомных орбиталей осуществляется в соответствии с тремя основными принципами квантовой механики: принципом Паули, правилом Гунда и принципом минимума энергии.

Распределение электронов по различным атомным орбиталиям называется электронной конфигурацией атома. Электронные конфигурации атомов выражают в виде электронных формул.

Модели строения атомного ядра: капельная, оболочечная, обобщенная.

На уровне ядра возможно протекание различных ядерных процессов, к которым относятся α - и β -распад, деление и слияние ядер.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: доп. Мин обр. РФ / Т.Я. Дубнищева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 8

Название темы: элементарные частицы.

План лекции

1. Классификация элементарных частиц.
2. Свойства элементарных частиц.
3. Взаимодействия элементарных частиц.
4. Роль фермионов и бозонов в формировании вещества.

Цель лекции: сформировать представление о структуре микромира и процессах, происходящих в нем.

Задачи лекции:

ознакомиться с объектами микромира;
рассмотреть свойства и особенности элементарных частиц;
дать представление о роли элементарных частиц в формировании материи.

Ключевые вопросы

Элементарными частицами в современной физике называются микрочастицы, представляющие собой простейшие формы материальных структур до уровня атомных ядер.

К элементарным частицам относятся электрон, протон, нейтрон, фотон, нейтрино, мезоны, мюоны, странные частицы, резонансы и т.п. Всего более 350 частиц в основном не стабильных. Их число продолжает расти и, скорее всего, неограниченно велико.

В зависимости от характера взаимодействия элементарные частицы подразделяются на несколько больших групп: лептоны, адроны и частицы-переносчики.

Лептоны имеют полуцелый спин и являются фермионами. Лептоны характеризуются особым квантовым числом – лептонным зарядом. Лептоны участвуют в слабом и не участвуют в сильном взаимодействии.

Адроны – семейство частиц, участвующих в сильных взаимодействиях. Адроны подразделяются на барионы и мезоны. Адроны не элементарны, т.к. состоят из кварков.

Кварк – электрически заряженная элементарная частица, участвующая в сильном взаимодействии, несущая дробный заряд.

Кварки могут существовать только внутри адронов и не наблюдаются в свободном состоянии.

Все виды взаимодействий между элементарными частицами осуществляются посредством виртуальных частиц-переносчиков взаимодействий.

Частицы-переносчики имеют целое значение спина и относятся к бозонам.

Различают элементарные и составные бозоны. Элементарные бозоны являются квантами калибровочных полей, с помощью которых осуществляется взаимодействие элементарных фермионов (лептонов и кварков).

Переносчиками электромагнитных взаимодействий являются виртуальные фотоны. Переносчиками слабых взаимодействий являются так называемые промежуточные векторные бозоны.

Переносчиками сильных взаимодействий между кварками являются глюоны.

Переносчиками гравитационных взаимодействий между частицами являются виртуальные гравитоны, имеющие нулевую массу и существующие только в движении со скоростью света.

Свойства элементарных частиц: масса, время жизни, заряд частицы, момент количества движения (спин). Частицы с полуцелым спином называются фермионами.

Частицы с целочисленными спиновыми числами называются бозонами.

Все элементарные частицы превращаются друг в друга и взаимодействуют друг с другом. Рассмотрим на примерах проявления этих взаимопревращений и взаимодействий.

Элементарные частицы подчиняются законам сохранения макро- и микромира.

Т.о. существуют вещественные частицы фермионы и кванты полей – бозоны, позволяющие фермионам взаимодействовать друг с другом.

Веществом называется любая протяженная система частиц и полей, которая служит «строительным материалом» физических объектов.

Поле это материальная передаточная среда при физических взаимодействиях. Полям свойственно распространение и постоянные преобразования.

Частицы вещества (т.е. фермионы) могут переходить в частицы полей (бозоны) и наоборот. Особой разновидностью материи является физический вакуум, в котором отсутствуют реальные частицы. Но при сообщении физическому вакууму энергии он рождает элементарные частицы материи.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: доп. Мин обр. РФ / Т.Я. Дубнищева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.

3. Мельникова М.А. Концепции современного естествознания (избранные разделы) : учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / М.А. Мельникова ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. – 116 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 9

Название темы: фундаментальные взаимодействия. Теории элементарных частиц.

План лекции

1. Характеристика и свойства фундаментальных взаимодействий.
2. Процесс передачи взаимодействий в микромире.
3. Значение фундаментальных взаимодействий в нашем мире.
4. Теории элементарных частиц.

Цель лекции: сформировать представление о фундаментальных взаимодействиях и теориях элементарных частиц.

Задачи лекции:

ознакомиться с фундаментальными взаимодействиями.

рассмотреть их свойства и значение в нашем мире.

познакомиться с теориями и гипотезами, объясняющими мир элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий.

Ключевые вопросы

Элементарные частицы участвуют в четырех фундаментальных взаимодействиях. Количественно эти взаимодействия характеризуется интенсивностью и радиусом взаимодействия. По мере увеличения интенсивности фундаментальные взаимодействия располагаются в следующем порядке: гравитационное, слабое, электромагнитное, сильное. Каждое из этих взаимодействий характеризуется безразмерным параметром, называемым константой взаимодействия. Численное значение этой константы определяет интенсивность взаимодействия.

Фундаментальные взаимодействия переносятся элементарными частицами, которые называются переносчиками взаимодействия.

Гравитационное взаимодействие – универсальное фундаментальное взаимодействие, в котором участвуют все тела и все классы элементарных частиц. Константа гравитационного взаимодействия очень мала, поэтому гравитационное взаимодействие является самым слабым из всех известных взаимодействий в природе. Гравитационное взаимодействие является дальнедействующим – радиус его действия равен бесконечности. Частицей-переносчиком гравитационного взаимодействия считается гипотетический гравитон. Гравитация определяет движение планет, играет важную роль в процессах, протекающих в звездах, управляет эволюцией Вселенной. В земных условиях гравитация проявляет себя как сила взаимного притяжения любых тел и определяет множество явлений.

Электромагнитное взаимодействие имеет место между телами и частицами, обладающими электрическими зарядами. В этом смысле оно универсально. Электромагнитное взаимодействие является дальнедействующим и медленно спадает с ростом расстояния между зарядами. Переносчик электромагнитного взаимодействия – фотон. На макроуровне электромагнитное взаимодействие способствует существованию атомов, молекул, созданию вещества, протеканию химических реакций. Силами электромагнитного взаимодействия определяются трение, упругие и другие свойства вещества. Электромагнитные взаимодействия между молекулами и ионами лежат в основе существования и деятельности клеток живых организмов.

Слабое взаимодействие проявляется в распадах и взаимных превращениях элементарных частиц. В слабом взаимодействии участвуют адроны и лептоны. Слабое взаимодействие отвечает за явление β -радиоактивности, проявляется в космических явлениях, гораздо интенсивнее гравитационного, является короткодействующим

В сильном взаимодействии участвуют только адроны. Сильное взаимодействие является короткодействующим и полностью сосредоточено на расстояниях, не превышающих характерного размера ядра.

Теория электромагнитного взаимодействия – квантовая электродинамика описывает взаимодействие между собой заряженных элементарных частиц и, прежде всего, электронов и позитронов.

Теория электрослабого взаимодействия объединяет электромагнитное и слабое взаимодействия в единое электрослабое взаимодействие.

Квантовая хромодинамика – теория сильного взаимодействия. Область физики элементарных частиц, изучающая взаимодействие кварков и глюонов, называется квантовой хромодинамикой.

Модели, объединяющие три фундаментальных взаимодействия электромагнитное, слабое и сильное, называются Теорией Великого Объединения (ТВО). Одна из наиболее признанных ТВО называется Стандартной моделью.

Модели, объединяющие четыре фундаментальных взаимодействия называются моделями супергравитации.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: доп. Мин обр. РФ / Т.Я. Дубнищева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.

3. Мельникова М.А. Концепции современного естествознания (избранные разделы) : учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / М.А. Мельникова ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. – 116 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 10**Название темы:** естественнонаучная картина мира с точки зрения космогонии.**План лекции**

1. Структура и классификация галактик.
2. Наша Галактика и Солнечная система.
3. Происхождение Солнечной системы.
4. Эволюция звезд.

Цель лекции: сформировать представление о структуре мегамира и процессах, происходящих в нем.**Задачи лекции:**

ознакомиться с объектами мегамира;
 рассмотреть происхождение и эволюцию звезд; структуру и классификацию галактик; гипотезы, объясняющие происхождение планетных систем;

Ключевые вопросы

Определение понятий: космогония, космология, Вселенная, Метагалактика, галактика.

Основные элементы галактик: звезды, планеты, звездные скопления, межзвездная среда, космические лучи, гравитационные и электромагнитные поля.

Классификация галактик: эллиптические, спиральные, неправильные галактики.

Наша Галактика состоит из 200 млрд. звезд и складывается из трех составных частей: диска, гало и короны.

Солнечная система: время существования, структура. Гипотезы, объясняющие происхождение Солнечной системы: И. Канта и П.-С. Лапласа, Д. Джинса и О.Ю. Шмидта, современное представление о происхождении Солнечной системы.

Физические характеристики звезд: масса, радиусы звезд, светимость, температура поверхностных слоев, спектры звезд.

Сходные между собой спектры сгруппированы в 7 основных классов. Каждому классу соответствует своя температура поверхности звезды и свой цвет.

Эволюция звезд состоит из нескольких этапов: образование протозвезды, превращение протозвезды в звезду, стадия красного гиганта, заключительный этап (белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры).

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: доп. Мин обр. РФ / Т.Я. Дубнищева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.

3. Баранников А.А. Основные концепции современной физики : учеб. пособие: доп. УМО / А.А. Баранников, А.В. Фирсов. – 2-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2009. – 350 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 11**Название темы:** естественнонаучная картина мира с точки зрения космологии.**План лекции**

1. Эволюция Вселенной.
2. Новая космология.

Цель лекции: сформировать представление о структуре мегамира и процессах, происходящих в нем.**Задачи лекции:**

познакомиться с доказательствами эволюции нашей Вселенной и теорией, объясняющей ее происхождение;

дать представление о новейших открытиях в космологии.

Ключевые вопросы

Наша Вселенная эволюционирует. Это было теоретически обосновано А. Фридманом и подтверждено с помощью наблюдательной астрономии Э. Хабблом, который обнаружил, что линии в спектрах почти всех галактик смещены в красную длинноволновую область. «Красное смещение» говорит о том, что мы живем в расширяющейся Вселенной.

Теория Большого Взрыва – теория, объясняющая происхождение Вселенной. Автор теории Д. Гамов с сотрудниками. Доказательства теории Большого взрыва являются: красное смещение и реликтовое излучение.

Этапы развития Вселенной после Большого взрыва: эпоха адронов, эпоха лептонов, эпоха излучения, эпоха галактик.

На вопросы, на которые не может ответить теория Большого Взрыва, отвечает гипотеза инфляции.

Новая космология – это сведения о мегамире, полученные с помощью спутников, больших телескопов и анализа в конце XX начале XIX вв.

Современные космологические данные: возраст Вселенной, время отделение вещества от излучения, существование силы антигравитации, ускоренное в настоящее время расширение Вселенной.

Структура вещества нашей Вселенной:

барионное вещество (звезды, туманности и т.п.), небарионное темное гравитирующее вещество, темная энергия. Темная энергия вызывает ускоренное расширение Вселенной, предполагается, что это физический вакуум.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: доп. Мин обр. РФ / Т.Я. Дубнищева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.

3. Баранников А.А. Основные концепции современной физики : учеб. пособие: доп. УМО / А.А. Баранников, А.В. Фирсов. – 2-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2009. – 350 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 12

Название темы: концептуальные системы химических знаний.

План лекции

1. Учение о составе.
2. Учение о структуре.
3. Учение о химических процессах.
4. Эволюционная химия.

Цель лекции: представить панораму развития химии от алхимических представлений до современных исследований.

Задачи лекции:

рассмотреть, как решались проблемы химии на том, или ином этапе становления химии как науки;

ознакомить студентов с тем, как в настоящее время решаются вопросы, связанные с управлением химическими реакциями;

показать, как химия, поднимаясь на более высокую ступень познания, познает опыт живой природы.

Ключевые вопросы

Концептуальные системы химических знаний: учение о составе, структурная химия, учение о химических процессах, эволюционная химия.

Учение о составе: свойства веществ связывают только с их составом. На этом уровне решалась проблема химического элемента, и проблема химического соединения.

Представление о химическом элементе менялось от «химический элемент – это предел хим. разложения вещества» до «химический элемент – это вид атомов с одинаковым

зарядом ядра». Здесь же систематизация химических элементов Д.И. Менделеевым. Формулировки периодического закона: первоначальная и современная. Значение периодического закона и таблицы в развитии науки.

В рамках проблемы химического соединения решали два вопроса: соединения имеют постоянный или переменный состав? Какие силы объединяют атомы в молекулы, а молекулы в вещества?

В XX в. доказано, что существуют соединения как постоянного, так и переменного состава. Силы, объединяющие атомы в молекулы, а молекулы в соединения – это химические связи.

Структурная химия – это особый уровень развития химических знаний, на котором главенствующую роль играет понятие структура молекулы реагента. Огромный вклад в структурную химию внесла «Теория строения органических соединений» А.М. Бутлерова. Основные положения этой теории и представление о реакционной способности.

Учение о химических процессах развивается в разделах химии: химическая термодинамика, химическая кинетика, учение о равновесии.

Химическая термодинамика решает вопросы, связанные с тепловыми эффектами и направлением протекания химических процессов.

Химическая кинетика определяет скорости реакций и факторы, влияющие на скорости. Учение о равновесии изучает равновесие реакций и возможности его смещения.

Цель учения о химических процессах: разработка экономичных и эффективных химических технологий.

Жизнь организмов основана на обмене веществ, на метаболизме, в основе которого лежат сложнейшие биохимические реакции. Эти реакции протекают быстро, в мягких условиях, с большим выходом. Все биохимические реакции идут при участии катализаторов белков-ферментов. Эволюционная химия занимается тем, что пытается перенять химический опыт природы и реализовать его в наших макротехнологиях.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: доп. Мин обр. РФ / Т.Я. Дубнищева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.

3. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: рек. УМО / Г.И. Рузавин. – М.: Гардарики, 2007. – 304 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 13

Название темы: учение о химических процессах

План лекции

Цель лекции: ознакомиться с методами управления химическими процессами (реакциями).

Задачи лекции:

Рассмотреть определение тепловых эффектов с помощью химической термодинамики;

ознакомить студентов с тем, что такое скорость химических реакций и какие факторы на нее влияют;

показать, как с помощью методов химии можно смещать химическое равновесие обратимых процессов.

Ключевые вопросы

Учение о химических процессах развивается в XX веке. Для управления химическими процессами разработаны такие разделы химии как химическая термодинамика, химическая кинетика, учение о равновесии. Химическая термодинамика позволяет рассчитывать тепловые эффекты химических реакций, а также теоретически

предсказывать возможность протекания той или иной реакции и направление ее протекания.

Управление обратимыми хим. реакциями осуществляется с помощью принципа Ле Шателье.

Кинетические методы управления хим. процессами – это управление скоростями химических реакций с помощью изменения различных факторов.

Скорость реакции зависит от природы реагирующих веществ и условий протекания реакции: концентрации, температуры, катализатора. Зависимость скорости реакции от концентрации выражается законом действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры выражается правилом Вант-Гоффа и уравнением С. Аррениуса.

Повысить скорость реакции можно также с помощью катализаторов.

Катализаторы изменяют скорость реакции, но не расходуются в процессе реакции. Процесс изменения скорости реакции с помощью катализаторов называется катализом.

Варианты катализа: гомогенный, гетерогенный, автокатализ, ферментативный катализ.

Основные закономерности действия катализаторов. Каталитическая химия является перспективным и развивающимся направлением.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: доп. Мин обр. РФ / Т.Я. Дубнищева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.

3. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: рек. УМО / Г.И. Рузавин. – М.: Гардарики, 2007. – 304 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 14

Название лекции: гипотезы, объясняющие происхождение жизни.

План лекции

1. Гипотеза самозарождения
2. Гипотезы панспермии.
3. Эволюционные гипотезы.
4. Космохимические гипотезы.

Цели лекции: представить гипотезы, объясняющие происхождение жизни.

Задачи лекции:

рассмотреть различные гипотезы, объясняющие происхождение жизни от древнейших до современных;

показать трудности решения этой проблемы;

остановиться на эволюционных гипотезах как наиболее перспективных.

Ключевые вопросы

Сущность гипотезы самозарождения заключается в том, что все живое возникает из неживого самопроизвольно. Эксперименты по доказательству невозможности самозарождения впервые проводил в XVII в. Ф. Реди. В 1862 году фр. уч. Луи Пастер экспериментально доказал невозможность самопроизвольного зарождения жизни даже на уровне микроорганизмов.

Панспермия в переводе с греческого означает «жизнь повсеместно». Согласно гипотезе панспермии во Вселенной рассеяны зародыши жизни, которые, попав на более-менее подходящую планету, дают начало новой биологической эволюции.

Гипотеза панспермии была предложена в 1865 г. нем. уч. Г. Рихтером и окончательно сформулирована С. Аррениусом в виде радиационной панспермии. Согласно этой гипотезе солнечные лучи гонят на Землю споры бактерий.

Кометная панспермия: внутри комет образуется и сохраняется не только органика, но и споры бактерий и одноклеточные организмы. На Землю жизнь была доставлена в виде бактерий и одноклеточных с помощью комет.

Критика гипотез радиационной и кометной панспермии: в космическом пространстве, в телах метеоритов, падающих на Землю, в кометной пыли микроорганизмы не обнаружены. Направленная панспермия. Жизнь на Землю была занесена из космического пространства в результате сознательной деятельности технически развитой цивилизации.

Эволюционные концепции происхождения жизни. Сущность этих концепций заключается в том, что жизнь возникает не внезапно, а появляется в результате синтеза из неорганических веществ простых органических веществ, которые постепенно усложняясь, эволюционируя в сторону простых живых систем. К эволюционным гипотезам относятся гипотезы А.И. Опарина и Д. Холдейна. Согласно Опарину химическая эволюция протекала в три этапа:

1. Возникновение органических веществ.
2. Возникновение белков.
3. Возникновение белковых тел.

Основные положения гипотезы Д. Холдейна:

1. Атмосфера Земли не содержала кислорода.
2. В условиях ранней Земли могли происходить абиогенные синтезы.
3. В накоплении на Земле органики играли роль кометы.
4. Доклеточным предком была макромолекулярная система подобная гену, способная к саморепродукции и названная Холдейном «голым геном».

Т. о., концепции Опарина Холдейна имеют много общего, но расходятся в трактовке доклеточного предка.

Справедливость основных положений гипотез Опарина и Холдейна проверяли экспериментально. Эти гипотезы частично доказаны.

Многие исследователи считают, что химическая эволюция, предшествующая биологической эволюции, началась в Космосе. И тому есть многочисленные доказательства.

Т.о. данные космохимии метеоритов, астероидов и комет говорит о том, что образование органических соединений на ранних стадиях развития Солнечной системы было типичным и массовым явлением. Наиболее интенсивно оно проявилось в пространстве будущего кольца астероидов, но охватывало и другие области протопланетной солнечной туманности, включая ту область, из которой возникло Солнце.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы:

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

2. Мельникова М.А. Концепции современного естествознания : учеб.-метод. пособие / М.А. Мельникова ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос ун-та, 2009. – 120 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 15.

Название темы: биологическая эволюция.

План лекции

1. Эволюция по Ж-Б. Ламарку.
2. Эволюционная теория Ч. Дарвина.
3. Синтетическая теория эволюции.

Цель лекции:

представить формирование эволюционных идей в биологии от Ж-Б. Ламарка до современных представлений.

Задачи лекции:

сформулировать основные положения эволюционного учения Ламарка и эволюционной теории Ч. Дарвина;

обозначить основные положения синтетической теории эволюции.

Ключевые вопросы

Эволюция органического мира – это процесс его исторического развития от сравнительно простых форм жизни к более высокоорганизованным формам.

Эволюция по Ж-Б. Ламарку: постоянство видов – явление кажущееся; организмы способны адаптироваться к среде обитания; в природе часты акты спонтанного происхождения живого; организмам свойственно внутреннее стремление к прогрессу; организмы передают по наследству приобретенные ими особенности или признаки. Ламарк отметил, что эволюция происходит, но неверно вывел причины ее вызывающие.

Эволюционная теория Ч. Дарвина.

Потенциально каждый вид способен произвести гораздо больше особей, чем их выживает до взрослого состояния. Остальные гибнут в «борьбе за существование».

Для животных и растительных организмов характерна всеобщая изменчивость признаков и свойств. Из сопоставления фактов борьбы за существование и всеобщей изменчивости Дарвин пришел к заключению о неизбежности в природе естественного отбора. Движущие силы или факторы эволюции по Дарвину: наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор. Дарвин является автором теории естественного отбора.

В XX в. теория Ч. Дарвина была пересмотрена с учетом достижений генетики. Синтез генетики с дарвинизмом получил название синтетической теории эволюции. Основные положения синтетической теории эволюции.

1. Эволюционирующей единицей является популяция,
2. Эволюция происходит на микро-и макроуровнях. В связи с этим введены понятия: микро- и макроэволюции.

3. Факторами эволюции являются: наследственность, изменчивость, поток генов (обмен генами между популяциями), изоляция, популяционные волны (колебания численности особей в популяции) и естественный отбор как движущая и направляющая сила эволюции. Естественный отбор – это избирательное воспроизведение генотипов.

4. Выявлено множество форм естественного отбора, например, стабилизирующий отбор, движущий (или направленный) отбор, дизруптирующий (разрывающий) отбор.

5. Формами видообразования являются: филетическое, гибридное и дивергентное. Основной способ видообразования – дивергенция (расщепление).

К 1942 г синтетическая теория эволюции была завершена, но работа в области биологической эволюции продолжается. Получены новые данные, выходящие за пределы синтетической теории эволюции.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: рек. УМО / Г.И. Рузавин. – М.: Гардарики, 2007. – 304 с.

3. Мельникова М.А. Концепции современного естествознания : учеб.-метод. пособие / М.А. Мельникова ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос ун-та, 2009. – 120 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 16.

Название темы: основы генетики.

План лекции

1. Современные представления о наследственности и изменчивости.
2. Генетическая инженерия.

Цель лекции:

изложить положения генетики, связанные с наследственностью и изменчивостью.

Задачи лекции:

представить представления генетики о вопросах, связанных с наследственностью и изменчивостью;

затронуть проблемы биотехнологий.

Ключевые вопросы

В XX в. теория Ч. Дарвина была пересмотрена с учетом достижений генетики. Синтез генетики с дарвинизмом получил название синтетической теории эволюции. Основные положения синтетической теории эволюции.

Вопросами наследственности и изменчивости занимается генетика.

Наследственность – это способность одного поколения передавать другому поколению признаки строения, физиологические свойства и специфический характер индивидуального развития.

Молекулярные основы наследственности: все процессы жизнедеятельности клетки контролируются генетической программой, которая содержится в структуре молекул нуклеиновых кислот. Химическое строение, структура и функции нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и белков.

Генетический код. Свойства генетического кода. Код – триплетен, вырожден, однозначен, универсален.

Репликация ДНК, транскрипция РНК, трансляция (синтез полипептида на рибосоме).

Элементарной единицей наследственности является ген. Определения понятий: ген, геном, генотип, фенотип.

Изменчивость – свойство организмов, связанное с их способностью приобретать новые состояния генотипа и фенотипа на том или ином этапе своей жизнедеятельности.

Изменчивость классифицируют на модификационную, онтогенетическую, комбинативную и мутационную. Характеристика видов изменчивости.

На базе генетики возникла генетическая инженерия. Генетической инженерией называют совокупность методов, позволяющих путем операций в пробирке переносить генетическую информацию от одного организма в другой.

Научно-прикладные направления генетической инженерии: получения биологически активных веществ, создание трансгенных (генномодифицированных) растений, генная терапия. Первое и второе направления называются биотехнологиями. Биотехнологии – это технологии получения продуктов с помощью живых клеток различного происхождения, например, бактерий.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: рек. УМО / Г.И. Рузавин. – М.: Гардарики, 2007. – 304 с.

3. Мельникова М.А. Концепции современного естествознания : учеб.-метод. пособие / М.А. Мельникова ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос ун-та, 2009. – 120 с.

ПЛАН КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 17

Название темы: биосфера. Роль человека в биосфере

План лекции

1. Представление о биосфере по Вернадскому. Область расположения биосферы.
2. Типы веществ биосферы. Функции живого вещества.
3. Свойства биосферы. Круговороты веществ.
4. Экосистема. Классификация экосистем. Биогенез.
5. Внешняя среда биосферы.
6. Ноосфера и возможности ее достижения.

Цель лекции: сформировать представления о биосфере и ноосфере.

Задачи лекции:

дать представление о биосфере по В.И. Вернадскому;
 представить свойства и особенности биосферы;
 охарактеризовать живое вещество биосферы;
 подчеркнуть особую роль человека в биосфере;
 указать на необходимость перехода от биосферы к ноосфере.

Ключевые вопросы

Учение о биосфере было сформулировано В. И. Вернадским Согласно Вернадскому: биосфера – это сфера единства живого и неживого на Земле.

Область расположения биосферы включает нижнюю часть атмосферы – тропосферу, верхние слои литосферы и всю гидросферу.

Типы веществ биосферы: живое вещество, биогенное вещество, косное вещество, биокосное вещество, радиоактивное вещество, рассеянные атомы, вещество космического происхождения.

Характеристика живого вещества по численности видов, по биомассе, по источнику используемой энергии, по источнику углерода.

Функции живого вещества: энергетическая, концентрационная, деструктивная, средообразующая, газовая, окислительно-восстановительная, транспортная.

Свойства биосферы: целостность и дискретность, централизованность, устойчивость и саморегуляция, ритмичность, энергозависимость, большое разнообразие живых и неживых компонентов, круговороты веществ.

Основная составная часть биосферы – это экосистема. Варианты экосистем. Природные экосистемы – биогеоценозы которые состоят из биоценоза и биотопа.

Между организмами биоценоза устанавливаются различные связи и взаимоотношения. Варианты связей. Виды взаимоотношений.

Живые организмы образуют цепи питания, по которым передается энергия, заключенная в пище.

Внешняя среда биосферы: верхняя часть литосферы и космическое окружение.

Ноосфера – это часть биосферы, находящаяся под влиянием человека и им преобразуемая. Учение о ноосфере развил В.И. Вернадский. Он считал, что жизнь является связующим между Космосом и неживым веществом Земли. Жизнь использует космическую энергию и с ее помощью преобразует нашу планету. Таким образом, жизнь является как бы катализатором процессов развития Земли.

Современный человек активно вмешивается в жизнь планеты, поэтому он должен принять на себя ответственность за будущее развитие Природы. На каком-то этапе развития биосферы окружающая Среда и Общество будут развиваться как единое целое, а биосфера перейдет в сферу разума - ноосферу. В результате этого объединения планета будет развиваться под контролем разума.

Для перехода биосферы в ноосферу человечество должно выработать новые нравственные принципы, изменить идеалы и стандарты.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: доп. Мин обр. РФ / Т.Я. Дубнищева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 608 с.

3. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: рек. УМО / Г.И. Рузавин. – М.: Гардарики, 2007. – 304 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ № 18

Название темы: самоорганизация – основа создания современной картины мира.

План лекции

1. Введение

2. Примеры самоорганизации: ячейки Бенара; колебательные химические реакции.
3. Элементы теории самоорганизации.
4. Характеристика самоорганизующихся систем.
5. Диссипативные структуры, бифуркация, обратные связи.

Цель лекции: дать представление о новом научном направлении – самоорганизации.

Задачи лекции:

показать зарождение идей в области самоорганизации;
рассмотреть примеры самоорганизации в физических и химических системах, природе и технике;

представить свойства и особенности самоорганизующихся систем;
подчеркнуть значение направления - самоорганизация в развитии науки.

Ключевые вопросы

Самоорганизация – это образование упорядоченных структур без внешнего организующего воздействия. Классические примеры самоорганизации были экспериментально обнаружены в физике при изучении конвекции и в химии при проведении некоторых окислительно-восстановительных реакций.

Исследование самоорганизации начинается в XX в. Основными направлениями в изучении самоорганизации являются: неравновесная термодинамика, разрабатываемая школой И.Р. Пригожина и синергетика, которой занимается школа немецкого ученого Г. Хагена.

Согласно теории самоорганизации процесс самоорганизации заключается в следующем. Если на систему воздействуют некие движущие силы в виде градиента температур или концентраций, то под влиянием этих сил система становится неравновесной, в ней возникают потоки энергии или вещества. В этом состоянии при дальнейшем изменении условий существования система легко теряет устойчивость. При этом происходит согласованное поведение элементов системы и создается новая стационарная структура, существующая лишь в данных неравновесных условиях.

К самоорганизации способны только открытые и неравновесные системы.

Открытые системы обмениваются с окружающей средой веществом, энергией и информацией.

В неравновесных системах процессы находятся в состоянии далеко от равновесия. Неравновесные системы, обладают рядом особенностей, в том числе им свойственны обратные связи и бифуркация.

Структуры, которые возникают после самоорганизации, называют диссипативными. Диссипативные структуры существуют за счет больших потоков энергии извне, и сами способствуют интенсивному рассеянию энергии.

Практическое применение теории самоорганизации в настоящем и будущем:

в коммерческих структурах в виде прогнозов развития рынка, фирмы;

в научных целях для решения таких глобальных вопросов, как, например, прогнозирование развития отдельных стран, регионов, Земли в целом;

в вопросах эффективного хранения, переработки и анализа больших информационных потоков;

теория самоорганизации вносит вклад в формирование новой картины мира, т.к. в ней формируется познавательная модель. А познавательная модель – это признанный данной эпохой подход к решению любого вопроса, проблемы, задачи;

теория самоорганизации интегрирует знания, т.к. использует при решении своих задач знания, накопленные естественными, гуманитарными науками и математикой.

Учебно-методическое и информационное обеспечение лекционной темы

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

2. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания : учеб. пособие: рек. УМО / Г.И. Рузавин. – М.: Гардарики, 2007. – 304 с.

ЛЕКЦИЯ № 19

Название занятия: защита рефератов.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические рекомендации для преподавателя. Дисциплина «Концепции современного естествознания» играет важную мировоззренческую и методологическую роль в системе подготовки бакалавров. Она формирует основы научной культуры студентов в целом. Подготавливая его к реализации научного подхода в изучении других общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Изучение данного предмета в данном случае осуществляется с помощью лекций и дополняется самостоятельной работой студента с рекомендованной основной и дополнительной литературой.

На практических занятиях целесообразно основное внимание сконцентрировать на наиболее сложных для понимания студентов вопросах естествознания, а также на ярких примерах научного поиска и творчества выдающихся ученых в области естественных наук. Вопросы практических занятий должны быть известны студентам заблаговременно.

Если в ходе занятия планируется проведение письменного контроля знаний студентов (тест, контрольная), то об этом надо проинформировать группу заранее, сориентировав по кругу проверяемых вопросов.

По итогам проверки практического занятия преподавателю необходимо довести до студентов свои оценочные суждения, замечания, рекомендации.

При проведении итоговой формы контроля (зачета, экзамена) преподавателю следует учитывать характер работы каждого студента в течение всего семестра, о чем следует аргументировано пояснять при выставлении оценки.

Методические рекомендации для студентов. При изучении предмета студенты прослушивают лекции и выполняют реферат.

Лекционный материал следует конспектировать полностью. Проверка освоения лекционного материала происходит на последующих лекционных занятиях.

Рекомендации по выполнению рефератов, по самостоятельной работе студентов приведены в следующих разделах данного учебно-методического комплекса.

3.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практические занятия не предусмотрены.

3.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена.

3.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного для изучения дисциплины.

Начинать самостоятельные занятия следует с начала семестра и проводить их регулярно. Не следует откладывать работу из-за нерабочего настроения.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной.

Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут.

Темы теоретического курса, предварительное изучение которых необходимо для выполнения практической работы представлены в таблице 6 учебной программы.

Рекомендации по работе с литературой.

В процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобратся в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

Работу с книгой следует начать с беглого ознакомления, чтобы решить, есть ли там материал, необходимый для самостоятельной работы.

Чтение книги может быть сплошным и выборочным (чтение отдельных глав или разделов). Чтение должно быть вдумчивым, внимательным, при чтении не следует торопиться.

При чтении могут встретиться непонятные слова, термины и определения. В этих случаях следует обратиться к справочнику или соответствующему словарю.

При чтении необходимо выделить основную мысль, представить прочитанное как единое целое. Это легче сделать, если студент при чтении каждого параграфа (раздела) сам себе ответит на вопросы, о чем говорится в данной части текста, чем сказанное подтверждается или поясняется.

Заключительным этапом изучения книги, статьи является конспектирование прочитанного. Запись следует вести сжато и обязательно своими словами.

Существуют три основные формы записи прочитанного: план, тезисы, конспект..

Различают план простой и развернутый. Простой план включает перечень заголовков или вопросов, о которых говорится в главе (параграфе или статье), расположенных в том же порядке, что и в книге. Развернутый план – это такой план, в котором каждый вопрос разбит на под вопросы.

Тезисы представляют собой запись основных положений и идей, изложенных в книге или статье, и являются более полным раскрытием плана.

Конспект – это сжатое логически связанное изложение прочитанного. В конспекте помещаются не только главные положения книги, но и аргументы (цифры, примеры, таблицы и т.д.).

Выбор формы записи зависит от сложности и характера книги, цели изучения и наличия времени читающего.

Рекомендации по подготовке реферата.

Реферат является одной из форм самостоятельного изучения студентами учебной дисциплины и выполняется с целью систематизации и расширения теоретических знаний по предмету, развития навыков к самостоятельной деятельности.

Реферат выполняется студентом самостоятельно путем подборки и изучения литературных и других источников.

Тему реферата студент выбирает из перечня тем данного преподавателем. Выполненные рефераты студенты сдают преподавателю на проверку с последующей защитой.

Структура реферата

Содержание реферата включает: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы.

Введение. Во введении студент дает краткую характеристику рассматриваемой проблемы, обосновывает актуальность выбранной темы. Введение дает представление об общей идее реферата, должно содержать цели, задачи работы.

Основная часть. Должна включать теоретические положения по данным изучаемой литературы, рассмотрение основных идей и решений данной проблемы, освещение различных точек зрения по данной теме. Эту часть работы можно иллюстрировать таблицами, диаграммами, формулами, если в этом есть необходимость, размещая их по тексту работы или после текста в виде приложений.

Эта часть реферата может состоять из нескольких разделов, число которых определяется самим студентом и зависит от объема и темы реферата. Каждый раздел реферата должен иметь свое название и вопросы.

Заключение. Должно содержать краткие выводы по рассматриваемой теме. В нем делается обобщение всего материала реферата, указывается решение целей и задач реферата. Заключение должно быть четким и лаконичным.

Список литературы. В конце реферата обязательно приводится список литературы, использованной при написании реферата. В список литературы включаются только те источники, которые действительно использовались при его написании.

Литература подбирается с помощью предметных и алфавитных каталогов библиотек. При написании реферата для выяснения и уточнения различных вопросов, фактов, понятий, терминов необходимо использовать справочную литературу: различные энциклопедии, словари, справочники.

Выписки из текста делаются в виде цитат и после каждой цитаты должна быть отсылка к пронумерованному списку литературы, помещенному в конце реферата.

Оформление реферата

Рекомендуемый средний объем текста реферата – 10-15 страниц. Все страницы, включая приложения, нумеруются. Номер страницы указывается внизу посередине страницы. Второй страницей является содержание (план) работы. На титульном листе номер страницы не проставляется.

Введение, заключение и список использованных источников начинаются с новой страницы.

Текст печатается на одной стороне листа стандартного формата А-4. Шрифт 14 размера (Times New Roman), полтора интервала. Обязательно проставляются «автоматический перенос» и отступ (1,25 см).

Заголовки выполняются прописными буквами и помещаются в центре страницы. Подзаголовки выполняются строчными буквами, жирным шрифтом и располагаются на странице с абзацного отступа (1.25 см). Размеры полей: левое - 30 мм, правое - 15, нижнее и верхнее –20.

Темы рефератов

(темы могут обновляться и дополняться)

1. Естественнонаучные знания Древней Греции: астрономия, математические знания, медицина, география.
2. Представление Мира системой чисел (Пифагорейский союз).
3. Александрийская научная школа и ее роль в развитии естественно научных дисциплин.
4. Геоцентрическая система Птолемея.
5. Естественнонаучные достижения средневековой арабской культуры.
6. Развитие идей атомизма в химии: Лаплас, Лавуазье, Ампер, Бертолле, Гей-Люссак, Авогадро.

7. Почему пространство трехмерно?
8. Пространство и время в работах Декарта, Галилея, Ньютона, Лейбница, Лобачевского.
9. Специальная теория относительности Эйнштейна.
10. Открытие электрона и появление первых моделей атома.
11. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц.
12. Элементарные частицы: характеристики, классификация и поиск «первичных объектов».
13. Ускорители заряженных частиц.
14. Химический состав вещества во Вселенной и закономерности его распределения.
15. Фундаментальные физические взаимодействия: гравитация, электромагнетизм, слабое и сильное взаимодействия.
16. История и возможные перспективы объединения фундаментальных взаимодействий.
17. Особенности современной космологии.
18. Теория Большого Взрыва: инфляционная модель. Сценарии будущего.
19. Общие представления о галактиках и их строении.
20. Межзвездная среда. Состав, методы изучения.
21. Современные гипотезы о строении звезд и физико-химических процессах в них.
22. Квазары, пульсары.
23. Космические лучи.
24. Современные методы наблюдения небесных объектов.
25. Наше Солнце.
26. Гипотезы образования планетных систем.
27. Земля как космическое тело.
28. Жизнь и разум во Вселенной: проблема внеземных цивилизаций.
29. Генетика XX века: хромосомная теория наследственности; синтетическая теория эволюции.
30. Гипотезы о возникновении жизни на Земле.
31. Основные этапы геологической истории Земли.
32. Основные пути эволюционного процесса растений и животных на Земле.
33. Современные теории происхождения человека.
34. Влияние Солнца на земные процессы.
35. Необычные оптические явления в атмосфере.
36. Тропические циклоны и смерчи.
37. Жизнь океана. Физика, динамика вод, приливы, течения.
38. Проблема загрязнения океана человеком.
39. Проблема загрязнения атмосферы человеком.
40. Изменения климата - естественные и антропогенные.
41. Проблема пресной воды. Рациональное водопользование.
42. Закон сохранения энергии и «вечные двигатели».
43. Второй закон термодинамики и вечные двигатели второго рода.
44. Виды энергии, используемые человеком.
45. «Альтернативные» источники энергии.
46. Ядерная энергетика: проблемы и перспективы.

Рекомендации по подготовке к зачету.

Начинать готовиться к зачету следует заранее, не откладывая на последний день.

Подготовку к зачету рекомендуется проводить по следующей схеме:

выделить группу вопросов, которые относятся к определенной теме;

изучить материал этой темы, пользуясь конспектом лекций и учебниками;

обдумать план ответа по каждому из выделенных вопросов и записать его план в тетрадь;

вспомнить, что говорилось на лекционных занятиях по выделенной теме курса; после этого можно переходить к следующей группе вопросов.

Подобная схема позволяет повысить качество подготовки к зачету и сократить необходимое для этого время. Кроме того, после такой подготовки остается тетрадь с планами ответов, которые полезно просматривать непосредственно перед зачетом.

4 КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Текущий и итоговый контроль знаний проводится в соответствии с учебной программой.

4.1 текущий контроль знаний

Текущий контроль осуществляется на лекциях и включает такие работы как устный и письменный ответ, проблемная задача, тест, кейс-метод.

В данном разделе приведены образцы тестов, проблемных задач и кейс-методов.

ОБРАЗЦЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Тема «Наука и научный метод»

Выберите верное суждение:

А) на статус «псевдонаучного» может претендовать принципиально опровержимое знание;

Б) на статус «научного» может претендовать только принципиально опровержимое знание;

В) научное знание от ненаучного разграничить невозможно;

Г) структура псевдонаучных знаний представляет собой систему.

Выберите пять фундаментальных естественнонаучных направлений:

А) физика, биология, химия, астрономия, геология;

Б) физика, биология, химия, астрология, геология;

В) физика, история, химия, биология, геология;

Г) физика, математика, биология, химия, геология.

Естествознание:

А) отражает взаимоотношения социальных групп и человека.

Б) не является базовым ресурсом развития общества.

В) изучает производственные отношения.

Г) это наука о явлениях и законах природы.

И т.д.

2. Тема «История естествознания»

Впервые атомистическое учение (античный атомизм) создал:

А) Евклид Б) Фалес В) Пифагор Г) Демокрит

Платон – создает учение:

А) стихийного материализма Б) рационализма

В) объективного идеализма Г) эмпиризма

Заложил основы науки, основанной на логике:

А) Аристотель Б) Платон В) Эйнштейн Г) Ньютон

Анаксимандр полагал, что все существующее возникло:

- А) из воды Б) из воздуха
 В) из огня Г) из абстрактного вещества, не имеющего границ
 И т.д.

3. Тема «Пространство и время. Законы сохранения»

Какой философ античности считал, что пустого пространства не существует?

- А) Аристотель Б) Декарт В) Демокрит Г) Ньютон

Представления об абсолютном пространстве и времени привели к

- А) концепции близкодействия.
 Б) концепции дальнодействия
 В) Концепции корпускулярно-волнового дуализма

Представления о пространстве в механистической картине Мира:

- А) пространство – это занимаемое телом место.
 Б) пространство абсолютно и не зависит от материальных объектов.
 В) пространство относительно, т. е. связано со временем и материей.

При движении со скоростями близкими к скорости света размеры тел:

- А) увеличиваются Б) уменьшаются В) не изменяются
 И т.д.

4. Тема «Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия»

Какие элементарные частицы переносят гравитационное взаимодействие?

- А) протоны; Б) гравитоны; В) глюоны; Г) векторные бозоны

К элементарным частицам, имеющим массу покоя, относятся:

- А) электрон; Б) фотон; В) электронное нейтрино; Г) протон

Нейтрон был открыт

- А) Д. Томсоном; Б) Э. Резерфордом; В) М. Планком; Г) Чедвиком

Виртуальные частицы это

- А) теоретически вычисленные элементарные частицы, непрерывно возникающие и исчезающие в очень короткие промежутки времени;
 Б) кварки; В) фотоны; Г) адроны.
 И т.д.

5. Тема «Самоорганизация»

Самоорганизацией называется:

- А) Образование упорядоченных структур, связанных с повышением энтропии системы.
 Б) Образование упорядоченных структур без внешнего организующего воздействия.
 В) Образование различных структур без участия внешних сил.

Природным феноменом самопроизвольного образования сложной структуры является

- А) образование снежинок при кристаллизации воды.
- Б) диссоциация воды на ионы.
- В) испарение воды.

Согласованное движение молекул жидкости в ячейках Бенара

- А) наблюдаемое чудо;
- Б) находит практическое применение;
- В) не противоречит законам физики и более того – является следствием этих законов.

Колебательными реакциями называются

- А) окислительно-восстановительные процессы, в которых участвуют лимонная кислота и бромат калия;
 - Б) окислительно-восстановительные процессы, в которых участвуют ионы церия;
 - В) периодические процессы, характеризующиеся колебаниями концентраций некоторых промежуточных соединений.
- И т.д.

6. Тема «Происхождение жизни»

Если в воду, в которой плавает амeba, капнуть кислоту, то амeba отплывает от капли; если же прибавить раствор сахара, то амeba подплывает к капле.

Какое из нижеперечисленных свойств живого реализуется в действиях амeбы?

- А) живые организмы хорошо приспосабливаются к среде обитания и соответствуют своему образу жизни.
- Б) живые организмы активно реагируют на окружающую среду.
- В) способность к движению.
- Г) способность к самовоспроизведению.

«Все живое возникает из не живого самопроизвольно».

Какой гипотезе (концепции, идее) соответствует данное высказывание?

- А) самозарождение
- Б) панспермия
- В) эволюционная концепция субстратного направления
- Г) концепция стационарного состояния

Основная идея гипотезы радиационной панспермии...

- А) солнечные лучи гонят на Землю споры бактерий из Космоса
- Б) жизнь доставлена на Землю высокоразвитыми цивилизациями
- В) Жизнь доставлена на Землю в виде бактерий и одноклеточных с помощью комет
- Г) в накоплении на Земле органики играли роль кометы, иначе бы жизнь возникла позже.

И т.д.

7. Тема «Клетка»

Кто одним из первых наблюдал под микроскопом ячеистое строение многих растений?

- А) Р. Гук
- Б) А. Левенгук
- В) Ян Пуркинъе

Для документации поведения клеток используют:

- А) замедленную киносъемку;
- Б) фазово-контрастную микроскопию

В) окрашивание цитоплазмы

К химическим элементам, содержащимся в клетке и называемым макроэлементами, относятся:

- А) Кислород, углерод, медь Б) Кислород, углерод, калий
В) Кислород, углерод, цинк

Какое химическое соединение выполняет следующие биологические функции: поддерживают тепловой режим в клетке; переносит растворенные питательные вещества растений; выводит из клеток продукты обмена?

- А) Вода Б) Углеводы В) Жиры
И т.д.

8. Тема «Белки и нуклеиновые кислоты»

Белки-ферменты

- А. Являются биологическими катализаторами
Б. Усиливают деление клеток В. Изменяют структуру генов

В молекулах белка живых систем обнаружены

- А. Все аминокислоты, известные науке
Б. Всего 15 аминокислот из нескольких сотен известных
В. 20 аминокислот из нескольких сотен известных науке

Первичная структура белка заключается

- А. В чередовании аминокислот в полипептидной цепи
Б. В том, что макромолекулы белка закручены в спираль
В. В том, что длинные белковые молекулы свернуты в клубок

Белки выпадают в осадок при прибавлении к белковому раствору

- А. Солей щелочных металлов Б. Растворов оснований
В. Органических кислот
И т.д.

ОБРАЗЦЫ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАЧ

1. Тема «Научный метод»

Для исследования распределения положительного заряда и массы внутри атома Эрнест Резерфорд зондировал атомы с помощью α -частиц. Для исследования он создал специальную установку, состоящую из источника α -частиц, полупрозрачного экрана, покрытого слоем сульфида цинка и микроскопа, с помощью которого можно было наблюдать вспышки света при взаимодействии α -частиц с металлической фольгой.

Результатом этой работы явилось представление о том, что в центре атома расположено положительно заряженное ядро, а электроны вращаются вокруг ядра как планеты обращаются вокруг Солнца.

ВОПРОС. Какие методы научного познания природы использовал в этой работе великий английский физик Э. Резерфорд? Ответ обоснуйте.

2. Тема «История естествознания»

Мои первые научные опыты были связаны с исследованием света. Я установил, что белый солнечный луч представляет собой смесь многих цветов, что при помощи призмы белый цвет можно разложить на составляющие его цвета. Изучая преломление света в тонких пленках, я наблюдал дифракционную картину в виде цветных колец.

Много сил я отдал исследованиям в области механики и астрономии.

Меня увлекала мысль увеличить разрешающую способность телескопов, но оказалось, что телескоп с вогнутыми зеркалами способен на большее увеличение. Так был создан первый телескоп рефлектор.

Я открыл закон, основываясь на котором можно создать целую систему мироздания. Согласно этой системе все планеты, находящиеся друг от друга на колоссальных расстояниях, связаны между собой в одну единую систему. Я рассчитал орбиты, по которым движутся спутники Юпитера и Сатурна; силу, с которой Земля притягивает Луну; массу и плотность планет и самого Солнца; показал, что Земля имеет сфероидальную форму; доказал зависимость приливов и отливов от совместного действия Солнца и Луны; разработал теорию движения комет.

Вопросы: Какой ученый мог бы это сказать? Какой закон он открыл? В какой книге он опубликовал свой знаменитый закон?

3. Тема «Астрономические концепции»

Звезда имеет массу близкую к массе Солнца. Звезде 10 млрд. лет. Около звезды обращаются 4 планеты на расстояниях, аналогичным расстояниям обращения вокруг Солнца планет земной группы. На третьей планете есть жизнь, основанная на белках и нуклеиновых кислотах. Ученые этой планеты много лет ищут способы переселения жителей планеты в более безопасные области космоса.

1. Место нахождения Звезды на диаграмме «Спектр-светимость»:

- А) область главной последовательности;
- Б) область красных гигантов;
- В) область белых карликов.

2. Что заставляет ученых настойчиво искать пути бегства от родной Звезды?

- А) звезда исчерпала водородный ресурс и готова превратиться в красного гиганта, который накроет раскаленным облаком близлежащие планеты.
- Б) Звезда исчерпала временной ресурс.
- В) Звезда готова взорваться как сверхновая, что приведет к гибели жизни на планетах.

3. Стадии дальнейшей эволюции этой во времени:

- А) красный гигант – сверхновая – черная дыра;
- Б) красный гигант – белый карлик – черный карлик;
- В) сверхновая – нейтронная звезда – черная дыра.

ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ КЕЙС-МЕТОДА

Тема «Астероиды, которые угрожают Земле»

Цель работы:

выяснить астероидную опасность для Земли;
эффективность ее предотвращения научным сообществом.

Астероиды – «звездоподобные» объекты Солнечной системы существуют в Солнечной системе с момента ее образования. Первый астероид был открыт в 1800 г. К настоящему времени известны десятки тысяч астероидов. В связи с совершенствованием наблюдательной техники астрономы «увидели» больше и дальше. Они «увидели», что в опасной близости от Земли достаточно часто пролетают каменные глыбы астероидов и их обломки – метеориты. Ряд кратеров испокон веков существующих на Земле были признаны образовавшимися в результате падения астероидов.

Астрономы Земли обратились к правительствам с сообщением о астероидной опасности, необходимости отслеживания астероидов и метеоритов и разработки способов их уничтожения. В какой степени их опасения обоснованы?

Для решения данного вопроса вам предлагается ознакомиться с кейсом «астероиды, угрожающие Земле».

Материалы для подготовки к занятию выдаются студентам предварительно.

Работа выполняется в группах (в течение 25 мин.).

Задание:

1. Сформулировать вероятность астероидной опасности для Земли и ее обитателей.
2. Выбрать наиболее действенный способ уничтожения астероида или его отведения от Земли. Выбор обосновать.
3. Оценить участие российских ученых в изучении астероида и предупреждении астероидной опасности.

4.2 Итоговый контроль знаний

Вопросы для подготовки к зачету приведены в рабочей программе данной дисциплины. Зачет может быть проведен с помощью теста. Примерные задания зачетного теста приводятся ниже.

Зачетный тест

Естествознание – это

- А) знание о человеке как мыслящем существе.
- Б) наука о строении и развитии нашей планеты.
- В) наука о телах, их движении, превращениях.
- Г) совокупность наук о природе, рассматриваемой как единое целое.

Наука, наряду с философией, религией, техникой и другими частями человеческого знания, является частью единой духовной культуры. Выберите верное утверждение

- А) наука, как и идеология, отражает интересы определенных слоев общества.
- Б) наука, как и искусство, описывает мир через авторские позиции.
- В) в науке, в отличие от религии, нет места предсказаниям и интуиции.
- Г) наука, как и философия изучает мир не фрагментарно, а в целом.

Расположите представления о материи в порядке их возникновения:

1. Материя непрерывна, бесконечно делима и сама по себе не имеет никаких определенных качеств.
2. В определенных ситуациях физическое поле может быть представлено как совокупность дискретных частиц – квантов поля.
3. Физическое поле непрерывно, не имеет определенных границ и не может быть разложено на дискретные составляющие.

- А) 1-3-2 Б) 1-2-3 В) 3-2-1 Г) 2-1-3

4. Молекула ДНК содержит информационный участок из 90 нуклеотидов, который кодирует первичную структуру белка. Число аминокислот, входящих в состав белка, который шифруется этими участками ДНК, равно

- А) 30 Б) 90 В) 45 Г) 270

5. Экосистема – это...

- А) популяции, проживающие на определенной территории и активно взаимодействующие друг с другом.
- Б) совокупность живых организмов и неорганических компонентов окружающей среды, в которой может осуществляться круговорот веществ.
- В) совокупность факторов среды, в пределах которой возможно существование вида.
- Г) неустойчивое, эволюционирующее сообщество.

6. Укажите верные утверждения, касающиеся состава первичной атмосферы Земли в абиогенный период возникновения жизни:

- А) первичная атмосфера Земли состояла из водяных паров, галогенов и водорода.
- Б) в первичной атмосфере присутствовал газообразный кислород.
- В) первичная атмосфера имела озоновый слой.
- Г) в первичной атмосфере отсутствовал газообразный кислород.
- И т.д.

5 ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

1. Лекции пресс-конференции на тему «Элементарные частицы», «Фундаментальные взаимодействия». Тема лекции студентам известна заранее. Они знакомятся с соответствующей темой по учебной и учебно-методической литературе, формулируют вопросы к преподавателю. На лекции преподаватель, отвечает на вопросы студентов. Возможна организация дискуссии.

2. Проблемная лекция на тему «Пространство и время».

Представление о пространстве и времени в современной картине мира сформулировано в соответствии с теориями относительности А.Эйнштейна. Но эти теории изначально вызвали много споров и появление альтернативных теорий, затрагивающих тот же круг вопросов. И в настоящее время появляются такие теории. Поэтому интересно не только рассмотреть принятые наукой положения о пространстве и времени, но и альтернативные теории.

3. Лекции – визуализации на темы «Модели строения атома», «Гипотезы и концепции происхождения жизни», «Самоорганизация». Эти темы позволяют преподавателю использовать демонстрационный материал, а студентам конспектировать лекцию не только в словесной форме, но и с помощью схем и таблиц.

4. Тесты, проблемные задачи. Учитывая, что в данном курсе не предусмотрено проведение практических занятий, уместно контролировать работу студентов непосредственно на лекциях с помощью тестов и проблемных задач.

5. Электронное тестирование. Студенты участвуют в интернет-тестировании.

6. Вузовская конференция. Студенты, проявившие интерес к какому-либо отдельно взятому вопросу и желающие познать больше по данной теме, выступают на студенческих вузовских конференциях.