

Негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

АКАДЕМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



ПРИНЯТО

на заседании совета
факультета психологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Ипатов Ю.М.

подпись Ф.И.О.
«16» января 2012г.

Протокол заседания совета факультета

№_1 от «16» января _2012 г.

Декан

Факультета _____ Прохватилов А.Ю.
подпись Ф.И.О.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ЕН.Ф.3

наименование дисциплины в соответствии с ГОС

Селеменова Т.А.

кандидат педагогических наук, доцент

автор

030301.65 «Психология»

шифр направления / специальности и ее название

ФАКУЛЬТЕТ ПСИХОЛОГИИ

наименование факультета

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННО - НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

наименование кафедры

Санкт- Петербург
2012

КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Учебно-методический комплекс дисциплины / Авт.-сост. кандидат педагогических наук, доцент Т.А. Селеменова. – СПб.: НОУ ПО АИГО 2012. – 26 с.

Программа утверждена на заседании факультета психологии НОУ ВПО АИГО
протокол № 1 от «16» января 2012 года

Рецензенты

кандидат исторических наук, доцент А.В. Николаев
кандидат философских наук, доцент А.В. Попов

Ответственный редактор

кандидат философских наук, доцент И.С. Кауфман

Ответственная за выпуск

Мордвинова Татьяна Борисовна

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности «психология» данная дисциплина относится к блоку естественно-научных дисциплин (ЕН.Ф.З).

Целью обучения является формирование и развитие у студентов представлений о современной естественно-научной картине мира, основных отраслях и достижениях современного естествознания, применении фундаментальных и прикладных естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности психолога.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения обучающихся, приобретенные в результате изучения таких «Философия», « Введение в психологию». Данная дисциплина является базовой для большинства дисциплин профессионального цикла: «Общей психологии», «Анатомии ЦНС», «Психофизиологии», а также для дисциплин вариативной части профессионального цикла по профилю «Антропологии».

При изучении дисциплины решаются следующие задачи:

- обеспечение усвоения студентами фундаментальных понятий и принципов, лежащих в основе современной общенаучной картины мира;
- изучение основных исторических этапов формирования современного естествознания;
- изучение эволюции представлений об идеалах и нормах научного знания;
- обеспечение усвоения студентами особенностей становления экспериментального метода в науке, закономерностей влияния частнонаучных картин мира на представления о критериях научности знания в целом;
- изучение структуры и уровней научного знания, формирование представлений об основах методологии научного познания, важнейших методах эмпирического и теоретического познания, особенностях соотношения науки и вненаучных разновидностей духовной практики.

В результате освоения дисциплины «анатомия центральной нервной системы» обучающийся должен:

знать

- основные задачи курса «современные концепции естествознания»;
- краткую историю науки;
- общие положения современной научной картины мира;
- основные идеи современного естествознания;
- основные глобальные проблемами человечества

уметь

- выделить основные этапы развития естествознания, начиная с первых шагов науки;
- описать основные научные картины мира прошлого и общие положения современной научной картины и показать мировоззренческую значимость основных положений современной науки;
- выделить общенаучные идеи в основных разделах естествознания;
- связывать знания полученные из дисциплины «концепции современного естествознания», с другими естественно-научными дисциплинами;

владеть

- представлением о современном состоянии естествознания в России и в мире, об основных тенденциях в естественных науках, об основных современных открытиях в естествознании и применении этих знаний в практике,
- владеть информацией о возможных сценариях будущего развития человечества; и о путях в решении мировых глобальных проблем.

- навыками работы с литературой и с Интернетом по изучаемым проблемам, основными методами естественно-научных исследований.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

С целью организации учебных занятий необходимо, в первую очередь, использовать материал лекций и семинаров. Лекционный материал создает проблемный фон с обозначением ориентиров, наполнение которых содержанием производится студентами на семинарских занятиях после работы с учебными пособиями, монографиями и периодическими изданиями. Самостоятельная работа формирует творческую активность студентов, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления.

В учебном плане дневного отделения на самостоятельное изучение дисциплины отведено 26 часов. Значительная часть этого времени отводится на самостоятельное знакомство с рекомендуемой литературой, работу с библиотечными фондами и электронными источниками информации. Реферируя и конспектируя наиболее важные вопросы, имеющие научно-практическую значимость, новизну, актуальность, делая выводы, заключения, высказывая практические замечания, выдвигая различные положения, студенты глубже понимают вопросы курса.

Вниманию студентов предлагается список литературы, контрольные вопросы и задания. По желанию студенты по интересующим вопросам могут написать рефераты, предварительно согласовав тему с преподавателем. Для подготовки к семинарским занятиям преподавателем предлагается ряд вопросов для составления докладов.

По итогам изучения дисциплины учебным планом предусмотрен зачет. Список вопросов к зачету предоставляется студентам заранее, с целью более тщательной подготовки.

3. Учебно - тематический план и распределение часов по курсу «КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Квалификация «Специалист»

ОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

№	Наименование темы	Учебная нагрузка			
		Всего аудитор-ных часов	Лекции	Семинары	Самост. работа
1	Тема 1. Естествознание и его роль в культуре	1	0.5	0.5	1
2	Тема 2. Методология науки.	1	0.5	0.5	1
3	Тема 3. Естественнонаучные картины мира.	1	0.5	0.5	1
4	Тема 4 Принципы симметрии, законы сохранения	1	0.5	0.5	1
5	Тема 5. Специальная и общая теории относительности	1	0.5	0.5	1
6	Тема 6. Микро-, макро-, мегамиры	1	0.5	0.5	1
7	Тема 7. Космогония. Геологическая эволюция	1	1	0.5	1
8	Тема 8. Организация материи на физическом уровне	1	1	0.5	1

9	Тема 9. Развитие представлений о взаимодействии	1	1	0.5	1
10	Тема 10. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношения неопределенностей	1	1	0.5	1
11	Тема 11. Принцип дополнительности	2	1	1	1
12	Тема 12. Энтропия системы	2	1	1	1
13	Тема 13. Организация материи на химическом уровне	2	1	1	1
14	Тема 14. Особенности биологического уровня организации материи	2	1	1	1
15	Тема 15. Происхождение жизни.	2	1	1	1
16	Тема 16. Биологический эволюционизм	2	1	1	1
17	Тема 17. Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем.	2	1	1	1
18	Тема 18. Динамические и статистические теории.	2	0.5	1	1
19	Тема 19. Закономерности самоорганизации	2	0.5	0.5	2
20	Тема 20. Экосистемы	2	1	0.5	2
21	Тема 21. Биосфера	2	1	1	2
22	Тема 22. Ноосфера	2	1	1	2
	ИТОГО 60 ЧАСОВ	34	18	16	26

**Учебно - тематический план и распределение часов по курсу
«КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»
Квалификация «Специалист»**

ОЧНОЕ - ЗАОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

№	Наименование темы	Учебная нагрузка			
		Всего аудитор-ных часов	Лекции	Семинары	Самост. работа
1	Тема 1. Естествознание и его роль в культуре	1	0.5	0.5	1
2	Тема 2. Методология науки.	1	0.5	0.5	1
3	Тема 3. Естественнаучные картины мира.	1	0.5	0.5	1
4	Тема 4 Принципы симметрии, законы сохранения	1	0.5	0.5	1
5	Тема 5. Специальная и общая теории относительности	1	1	0.5	1

6	Тема 6. Микро-, макро-, мегамиры	1	1	0.5	1
7	Тема 7. Космогония. Геологическая эволюция	1	1	0.5	1
8	Тема 8. Организация материи на физическом уровне	1	1	0.5	1
9	Тема 9. Развитие представлений о взаимодействии	1	1	0.5	1
10	Тема 10. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношения неопределенностей	1	1	0.5	1
11	Тема 11. Принцип дополнительности	1	1	0.5	1
12	Тема 12. Энтропия системы	1	1	0.5	1
13	Тема 13. Организация материи на химическом уровне	2	1	0.5	1
14	Тема 14. Особенности биологического уровня организации материи	2	1	0.5	1
15	Тема 15. Происхождение жизни.	2	1	0.5	1
16	Тема 16. Биологический эволюционизм	2	1	0.5	1
17	Тема 17. Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем.	2	1	1	2
18	Тема 18. Динамические и статистические теории.	2	1	1	2
19	Тема 19. Закономерности самоорганизации	2	1	0.5	2
20	Тема 20. Экосистемы	2	1	0.5	2
21	Тема 21. Биосфера	2	1	0.5	2
22	Тема 22. Ноосфера	2	1	0.5	2
	ИТОГО 60 ЧАСОВ	32	20	12	28

**Учебно - тематический план и распределение часов по курсу
«КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»**

Квалификация «Специалист»

ЗАОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

№	Наименование темы	Учебная нагрузка			
		Всего аудитор-ных часов	Лекции	Конт (Эк+За)	Самост. работа
1	Тема 1. Естествознание и его роль в культуре	1	0.5		2
2	Тема 2. Методология науки.	1	0.5		2
3	Тема 3. Естественнаучные картины мира.	1	0.5		2

4	Тема 4 Принципы симметрии, законы сохранения	1	0.5		2
5	Тема 5. Специальная и общая теории относительности	1	0.5		2
6	Тема 6. Микро-, макро-, мегамиры	1	0.5		2
7	Тема 7. Космогония. Геологическая эволюция	1	0.5		2
8	Тема 8. Организация материи на физическом уровне	1	0.5		2
9	Тема 9. Развитие представлений о взаимодействии	1	0.5		2
10	Тема 10. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношения неопределенностей	1	0.5		2
11	Тема 11. Принцип дополнительности	0.25	0.25		3
12	Тема 12. Энтропия системы	0.25	0.25		3
13	Тема 13. Организация материи на химическом уровне	0.25	0.25		3
14	Тема 14. Особенности биологического уровня организации материи	0.25	0.25		3
15	Тема 15. Происхождение жизни.	0.25	0.25		3
16	Тема 16. Биологический эволюционизм	0.25	0.25		3
17	Тема 17. Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем.	0.25	0.25		3
18	Тема 18. Динамические и статистические теории.	0.25	0.25		3
19	Тема 19. Закономерности самоорганизации	0.25	0.25		3
20	Тема 20. Экосистемы	0.25	0.25		3
21	Тема 21. Биосфера	0.25	0.25		1
22	Тема 22. Ноосфера	0.25	0.25		1
	ИТОГО 60 ЧАСОВ	8	8	4	52

4. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ «КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Тема 1. Естествознание и его роль в культуре. Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Научный метод. История естествознания. Панорама современного естествознания. Естествознание. Естественные науки: физика, химия, биология, геология, астрономия, экология. Функции науки: объяснительная, описательная, прогностическая, мировоззренческая, систематизирующая, производственно-практическая. Дифференциация наук. Интеграция наук. Математика как язык естество-знания. Гуманитарные науки.

Историчность знания. Естественнонаучная культура. Гуманитарная культура. Две культуры и взаимосвязь между ними.

Тема 2. Методология науки. Научный метод познания. Уровни научного познания: эмпирический, теоретический. Формы научного познания. Критерии научного знания: объективность, достоверность, точность, системность. Этические принципы научных исследований. Псевдонаука. Девиантная наука. Методы научного познания. Принцип верификации. Принцип фальсификации. Принцип соответствия. Область применимости теории. Соотношение абсолютной и относительной истин.

Тема 3. Естественнонаучные картины мира. Научная (естественно-научная) картина мира как образно-философское обобщение достижений естественных наук. Научные картины мира: механическая, электромагнитная, неклассическая (1-я половина XX в.), современная эволюционная. Формы материи: вещество, поле, физический вакуум. Виртуальные частицы. Элементарные частицы. Атомно-молекулярное учение. Учение о составе. Учение о строении вещества. Дискретность. Континуальность. Волна как распространяющееся возмущение поля. Формы движения материи: механическая, физическая, химическая, биологическая. Механическое движение, его основные характеристики: материальная точка, траектория, скорость, ускорение, путь, импульс тела, момент импульса. Эволюция как форма движения. Детерминизм. Механический детерминизм. Случайность. Вероятность. Неопределенность. Космологическая модель Фридмана. Эволюционирующая Вселенная. Полевой механизм передачи взаимодействий. Квантово-полевой механизм передачи взаимодействий. Принцип причинности. Пространство и время Аристотеля (пространство как категория места, время как мера движения). Абсолютное и относительное пространство Ньютона. Абсолютное и относительное время Ньютона. Мировой эфир. Опыт Майкельсона-Морли. Инвариантность скорости света. Единство пространства и времени как формы существования движущейся материи в современной научной картине мира.

Тема 4 Принципы симметрии, законы сохранения. Понятие симметрии в естествознании. Изотропность. Анизотропия. Инвариантность. Однородность. Простейшие симметрии (асимметрии) пространства и времени и связанные с ними законы сохранения (несохранения). Теорема Нетер. Симметрии природных объектов. Виды симметрий: геометрические, динамические, калибровочные. Эволюция как цепочка нарушений симметрии. Симметрия и асимметрия живого

Тема 5. Специальная и общая теории относительности. Специальная теория относительности (СТО). Принцип относительности Галилея. Принципы СТО: принцип относительности, инвариантность скорости света. Следствия СТО. Ограничение применимости принципа постоянства скорости света.

Общая теория относительности (ОТО): распространение принципа относительности на неинерциальные системы отсчета. Принцип эквивалентности гравитационного поля и сил инерции. Эмпирические доказательства ОТО: отклонение луча в поле тяготения Солнца, изменение частоты электромагнитной волны в поле тяготения, смещение перигелия орбиты Меркурия.

Тема 6. Микро-, макро-, мегамиры. Критерии деления на микромир, макромир и мегамир. Структуры мегамира: звезды, планетные системы, галактики. Пространственные масштабы Вселенной. Единицы измерения расстояний в мегамире: астрономическая единица, световой год, парсек. Временные масштабы Вселенной. Явления, позволившие оценить время существования Вселенной: эффект Доплера, закон Хаббла. Характеристики звезд. Спектр электромагнитных излучений (радиоволны, инфракрасный, видимый ультрафиолетовый диапазоны, рентгеновское и гамма-излучение). Вселенная, Метагалактика. Крупномасштабная структура Вселенной. Однородность и изотропность Вселенной. Скопления и сверхскопления галактик. Квазары. Состав Солнечной системы: планеты, спутники планет, астероиды, кометы, метеороиды, магнитные поля, пылевая материя, солнечный ветер и космические лучи. Планета земной группы. Планеты-гиганты. Пояс

астероидов. Облако Орта. Пояс Койпера. Созвездия. Звезды. Источники энергии звезд: термоядерный синтез и энергия гравитационного сжатия. Планетарные туманности. Гиганты и сверхгиганты. Черные дыры.

Тема 7. Космогония. Геологическая эволюция. Космогония. Эргодическая гипотеза. Распределение звезд по спектрам и светимостям (диаграмма Герцшпрунга – Рессела). Спектры звезд, энергия звезд. Этапы образования звезды. Этапы эволюции звезд. Солнце – звезда нашей планетной системы. Модель внутреннего строения Солнца. Комплекс солнечной активности. Циклы солнечной активности, признаки усиления солнечной активности и причины. Солнечное излучение, солнечный ветер, солнечно-земные связи. Магнитные поля Солнца и планет. Оценка возраста Солнца, Земли и планет. Гипотезы о происхождении Солнца и планет: гипотеза Канта – Лапласа, гипотеза О.Ю. Шмидта. Планета Земля, ее форма, химический состав. Магнитосфера Земли, структура магнитного поля, движения магнитных полюсов. Электрическое поле Земли, электромагнитные вращения в ядре Земли и процессы на поверхности. Земная кора и ее эволюция (геологическая история). Литосферные плиты, плавающие на верхней мантии – астеносфере. Океаническая и континентальная земная кора, связь ее эволюции с эволюцией живого на ней. Возникновение океанов и атмосферы. Атмосфера Земли, ее структура, химический состав. Озоновый слой и причины его изменения. Климат Земли. Гидросфера Земли. Фрактальная геометрия природы. Возникновение биосферы как результат геологической эволюции Земли.

Тема 8. Организация материи на физическом уровне. Фундаментальные и элементарные частицы. Основные характеристики элементарных частиц: масса, заряд, спин, время жизни. Классификация элементарных частиц: по массе покоя (фотоны, лептоны, мезоны, барионы), по времени жизни: стабильные (протон, электрон, нейтрино и их античастицы) и нестабильные (свободный нейтрон, резонансы). Способность элементарных частиц к взаимным превращениям, не нарушающим законов сохранения. Физическое поле как совокупность виртуальных частиц. Тожественность частиц. Вакуум как состояние поля с наименьшей энергией, состоящее из виртуальных частиц.

Тема 9. Развитие представлений о взаимодействии. Фундаментальные взаимодействия: гравитационное, слабое, электромагнитное, сильное. Характеристики фундаментальных взаимодействий. 3-й закон Ньютона. Переносчики фундаментальных взаимодействий. Сила как характеристика взаимодействия. Дальнодействие. Близкодействие. Полевой механизм передачи взаимодействий. Квантово-полевой механизм передачи взаимодействий. Принцип суперпозиции.

Тема 10. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношения неопределенностей. Волновые свойства света: интерференция, дифракция, поляризация. Корпускулярные свойства света: фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм как всеобщее свойство материи. Де Бройль: общая идея и формула связи между импульсом частицы и ее длиной волны. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Электронный микроскоп. Соотношение неопределенностей координата-импульс (скорость). Соотношение неопределенностей энергия-время. Соотношения неопределенностей как следствие невозможности невозмущающих измерений. Соотношения неопределенностей как результат квантовых флуктуаций. Экспериментальные доказательства сложной структуры вакуума: эффект Казимира, рождение электрон-позитронных пар в электрическом поле.

Тема 11. Принцип дополнительности. Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип дополнительности в квантовой механике. Измерение в квантовой механике как результат взаимодействия микрообъекта с макроприбором. Невозможность невозмущающих измерений. Физические величины, имеющие определенное значение в данном состоянии. Физические величины, не имеющие определенного значения в данном состоянии. Принцип дополнительности в широком смысле как необходимость несовместимых, но взаимодополняющих точек зрения для полного понимания предмета или процесса.

Тема 12. Энтропия системы. Формы энергии: тепловая, химическая, механическая, электрическая. Первый закон термодинамики. Замкнутая (изолированная) система и

незамкнутая (открытая) система. Термодинамическое равновесие. Второй закон термодинамики как принцип возрастания энтропии в замкнутых системах. Энтропия как физический индикатор направления времени. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия как измеряемая физическая величина (приведенная теплота). Изменение энтропии тел при теплообмене между ними. Второй закон термодинамики как принцип направленности теплообмена. Качество (ценность) энергии. Высококачественные формы энергии: механическая, электрическая. Низкокачественная форма энергии: теплота. Понижение качества тепловой энергии с понижением температуры. Энтропия как мера некачественности энергии. Второй закон термодинамики как принцип неизбежного понижения качества энергии. Энтропия как мера молекулярного беспорядка. Статистическая природа второго начала термодинамики. Второй закон термодинамики как принцип нарастания беспорядка и разрушения структур. Энтропия как мера отсутствия информации.

Тема 13. Организация материи на химическом уровне. Химический элемент. Атом. Изотопы. Эволюция представлений о строении атома. Квантово-механическая модель строения атома. Молекула как квантово-химическая система. Вещество. Катализаторы. Биокатализаторы (ферменты). Полимеры. Мономеры. Периодическая система. Периодический закон Д. И. Менделеева. Химический процесс. Тепловые эффекты процессов (экзо-, эндотермические). Понятие о химической кинетике. Факторы, влияющие на реакционную способность веществ: влияние концентрации, закон действующих масс. Факторы, влияющие на реакционную способность веществ: влияние температуры, правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Факторы, влияющие на реакционную способность веществ: катализ. Понятие об автокатализе. Катализ ферментативный. Эволюционная химия. Динамическое равновесие (химическое и фазовое). Принцип Ле Шателье.

Тема 14. Особенности биологического уровня организации материи. Системность живого. Иерархическая организация живого: клетка – единица живого. Иерархическая организация живого: популяция, вид, биоценоз, биогеоценоз, биосфера. Химический состав живого: атом углерода – главный элемент живого, его уникальные особенности, вода, ее роль в живых организмах, особенности органических биополимеров. Асимметричность (хиральность) молекул живого. Открытость живых систем. Обмен веществ и энергии. Самовоспроизведение. Гомеостаз как относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды живой системы. Катализирующий характер химии живого. Целостность живых систем, которая проявляется во взаимодействии, согласованном функционировании всех уровней организации живого. Полипептиды как предшественники белков. Белки как высокомолекулярные соединения с особым комплексом свойств. Аминокислоты – мономеры белков. Функции белков. Липиды и их функции. Углеводы и их функции. Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты (полинуклеотиды) – ДНК, РНК. Азотистые основания. Комплементарность, комплементарные пары азотистых оснований. Комплементарность цепей ДНК. Функции нуклеиновых кислот и процессы редупликации, транскрипции, трансляции. Генетический код. Кодон. Свойства генетического кода: триплетность, вырожденность, однозначность, универсальность, отсутствие знаков препинания между триплетами (кодонами).

Тема 15. Происхождение жизни. Первичная атмосфера Земли. Абиогенный синтез. Первичный бульон. Понятие о биологических мембранах. Коацерваты. Гетеротрофы. Автотрофы. Анаэробы. Аэробы. Прокариоты. Эукариоты. Голобиоз. Генобиоз. Исторические концепции происхождения жизни: креационизм, гипотеза панспермии, однократный абиогенез, постоянное самозарождение, стационарное состояние.

Тема 16. Биологический эволюционизм. Эволюция, ее атрибуты: самопроизвольность, необратимость, направленность. Биологическая эволюция. Эволюционная концепция Ламарка. Дарвинизм. Сальтационизм. Синтетическая теория эволюции. Молекулярная эволюция. Генофонд. Элементарная эволюционная структура – популяция. Элементарный наследственный материал – генофонд популяции. Элементарное явление эволюции – изменение генофонда популяции. Элементарные эволюционные

факторы: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, естественный отбор. Борьба за существование. Формы отбора: движущий, стабилизирующий, дизруптивный. Микроэволюция. Макроэволюция. Дивергенция.

Тема17. Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем. Детерминизм. Механистический детерминизм. Лапласова формулировка механического детерминизма. Траектория. Состояние (физической системы). Начальное состояние. Динамическая система. Устойчивое и неустойчивое движение. Динамический хаос. Примеры систем с динамическим хаосом: планетные системы, погода и климат, турбулентность, фондовые рынки. Отличие хаоса от беспорядка.

Тема18. Динамические и статистические теории. Вероятность. Случайность. Статистическая закономерность. Среднее значение. Молекулярно-кинетическая теория. Распределение (Максвелла) молекул по скоростям. Статистическое описание состояния. Флуктуация. Квантово -механическое состояние. Волновая функция. Статистический характер квантового описания природы. Динамическая теория. Статистическая теория. Фундаментальная теория. Примеры фундаментальных динамических теорий: механика, электродинамика, термодинамика, теория относительности, эволюционная теория Ламарка, теория химического строения. Примеры фундаментальных статистических теорий: молекулярно-кинетическая теория, квантовая механика и другие, квантовые теории, эволюционная теория Дарвина, молекулярная генетика. Принцип соответствия: статистические и динамические теории. Динамические теории как приближение и упрощение более точных статистических теорий.

Тема 19.Закономерности самоорганизации. Синергетика - теория самоорганизации. Синергетика - междисциплинарное направление исследований. Самоорганизация (в природных и социальных системах). Примеры самоорганизации в простейших системах: лазерное излучение, ячейки Бенара, реакция Белоусова-Жаботинского, спиральные волны. Неравновесная система. Потоки (вещества, энергии, заряда и т.д.) в неравновесных системах. Необходимые условия самоорганизации: неравновесность и нелинейность. Управляющий параметр. Пороговый характер (внезапность) самоорганизации. Точка бифуркации как момент кризиса, потери устойчивости. Рост флуктуаций вблизи точки бифуркации (теоретическое положение и примеры). Стабилизация флуктуаций за точкой бифуркации (порядок из хаоса). Синхронизация частей системы в результате самоорганизации. Невозможность точного прогноза будущего за точкой бифуркации. Понижение энтропии системы при самоорганизации. Повышение энтропии окружающей среды при самоорганизации. Диссипация (рассеяние) энергии в неравновесной системе. Диссипативная структура. Универсальный эволюционизм как научная программа современности, его цели. Принципы универсального эволюционизма: всё существует в развитии; объективность и познаваемость процессов самоорганизации; законы природы как принципы отбора допустимых состояний из всех мыслимых; фундаментальная и неустраняемая роль случайности и неопределенности; развитие как чередование медленных количественных и быстрых качественных изменений (бифуркаций); непредсказуемость пути выхода из точки бифуркации (прошлое влияет на будущее, но не определяет его); устойчивость и надежность природных систем как результат их постоянного обновления; коэволюция развивающейся системы и окружающей среды.

Тема20.Экосистемы. Понятие экосистемы. Элементы экосистем (биотоп, биоценоз). Биотическая структура экосистем: продуценты, консументы, редуценты. Виды природных экосистем (озеро, лес, пустыня, тундра, океан, биосфера). Пищевые (трофические) цепи, пирамиды. Энергетические потоки в экосистемах, правило 10%. Экологические факторы: биотические и абиотические факторы, антропогенные факторы. Формы биотических отношений (хищник-жертва, паразитизм, нейтрализм). Пределы толерантности. Среда обитания и экологическая ниша.

Тема21. Биосфера. Биосфера. Вещество: живое, косное, биогенное. Геохимические функции живого вещества: газовая, концентрационная, деструктивная, средообразующая,

энергетическая. Биогенная миграция атомов химических элементов. Биогеохимические принципы миграции: стремление к максимуму проявления. Биогеохимические принципы миграции: эволюция видов, увеличивающих биогенную миграцию. Влияние космических факторов на биосферу: радиационный фон, магнитное поле, фоновое излучение, солнечно-земные связи (гелиобиология).

Тема 22. Ноосфера. Ноосфера - рождение и развитие. Взгляды Т. де Шардена и В.И.Вернадского. Эволюция биосферы, геосферы. Разум как планетарное явление. Будущее Земли и человечества.

5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ «КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Семинар 1. Наука в социокультурном измерении

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Естественно-научная и гуманитарная культуры. Тенденции развития современного естествознания.
2. Традиционный и техногенный способы социально-экономического развития. Основные этапы формирования техногенной цивилизации.
3. Наука как основная производительная сила современного общества. Проблема ценности научно-технического прогресса и глобальные кризисы.
4. Эволюция представлений об идеалах и нормах научного знания.

Семинар 2. Основы методологии научного познания

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Совокупность критериев научности познания. Проблема классификации наук.
2. Соотношение эмпирического и теоретического уровней научного познания. Природа и функции научной теории.
3. Основные типы законов науки.
4. Основные методы научного познания.
5. Формы развития знания. Судебно-следственная версия как разновидность гипотезы.

Семинар 3. Понятия научной революции и научной картины мира

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Механика Галилея – Ньютона как основа первой научной картины мира. Зарождение экспериментального естествознания.
2. Основные принципы механистической картины мира. Представления о природе пространства и времени в классической механике. Принцип дальнего действия. Редукционизм.
3. Наука как исследование причинно-следственных закономерностей. Абсолютный детерминизм механистической картины мира.

Семинар 4. Развитие и изменение физической картины мира

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Принцип соответствия как основа преемственности в развитии научного познания.
2. Основные понятия и принципы классической термодинамики. Термодинамика открытых систем.
3. Поле и вещество. Универсальность корпускулярно-волнового дуализма. Виды фундаментальных физических взаимодействий.
4. Основные понятия квантовой механики.
5. Вероятностный характер микропроцессов. Принципы классификации элементарных частиц.
6. Постулаты специальной и общей теории относительности.
7. Основные понятия современной космологии.

Семинар 5. Эволюция Вселенной

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Основные понятия современной космологии. Космология и общая теория относительности.
2. Стандартная космологическая модель Теория Большого Взрыва.
3. Фундаментальные физические константы и антропный принцип в космологии.
4. Инфляционная космологическая модель. Физика элементарных частиц и космология.
5. Типы галактик. Этапы эволюции звезд.
6. Солнечная система, ее происхождение и особенности.
7. Происхождение и строение Земли. Основные этапы формирования оболочек Земли.

Семинар 6. Происхождение и эволюция жизни

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Основные гипотезы происхождения жизни. Совокупность признаков живого.
2. Теория биохимической эволюции А. И. Опарина. Эволюция форм жизни и геологические эры Земли.
3. Основные постулаты теории эволюции Ч. Дарвина.
4. Открытия генетики и синтетическая теория эволюции.
5. Уровни организации живого. Биосфера как целостная система.
6. Антропогенный фактор в эволюции биосферы.

Семинар 7. Эволюция человека

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Современные естественно-научные концепции антропогенеза. Особенности биологической эволюции человека.
2. Человек как биосоциальное существо.
3. Мозг как основа психической деятельности.
4. Эволюция психики. Традиционные определения предмета психологии. Сознание и бессознательное.

Семинар 8. Современная научная картина мира. Основные направления междисциплинарных исследований

Вопросы, выносимые на обсуждение:

1. Системный метод в науке. Общая теория систем.
2. Синергетика как общая теория самоорганизации.
3. Универсальный эволюционизм как основа современной естественно-научной картины мира.

6. ТЕСТЫ ПО КУРСУ «КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

1. Предметом научного естествознания является:

- А) окружающий мир;
- Б) общество;
- В) мораль;
- Г) мышление.

2. Термин «социология» впервые использовал:

- А) О. Конт;
- Б) И. Гердер;
- В) Г. Спенсер;

Г) Аристотель.

3. Ответвление социологии труда, изучающее профессионально-квалификационный состав работников промышленного предприятия, социальные факторы эффективности труда, мотивацию и стимулирование труда, трудовую дисциплину, текучесть кадров, подбор, подготовку и расстановку персонала, внедрение новых форм организации труда, трудовые отношения и конфликты, называется:

- А) промышленная социология;
- Б) индустриальная социология;
- В) мотивационная социология;
- Г) организационная социология.

4. Рурализация - это:

- А) перенос в город сельскими мигрантами форм образа жизни, социально-территориальной организации и видов производства, характерных для деревни;
- Б) изменение интенсивности демографических процессов и механизмов их социального регулирования под воздействием модернизации общества.;
- В) процессы приписывания другому человеку причин его поведения (каузальная атрибуция) или личностных черт;
- Г) проявление лояльности к своей этнической общности, осознанное стремление людей к этнической самоидентификации.

5. Основа социологической теории М. Вебера – это концепция:

- А) социального действия;
- Б) психического детерминизма;
- В) биологического детерминизма;
- Г) позитивизма.

6. Французская социологическая школа была основана:

- А) Ж.-Ж. Руссо;
- Б) К. Марксом;
- В) Э. Дюркгеймом;
- Г) О.Контom.

7. Происходящее в обществе постоянно передвижение в социальном положении, изменение статуса людей, обозначается термином:

- А) Социальная мобильность;
- Б) миграция;
- В) демографический переход;
- Г) инвайронментальное движение.

8. Пронятие «идеального типа» ввел в социологию:

- А) К.Маркс;
- Б) Э.Дюркгейм;
- В) М. Вебер;
- Г) Г. Зиммель.

9. Методологический раздел программы не включает:

- А) определение объекта и предмета исследования;
- Б) формулировку рабочих гипотез;
- В) формулировку проблемы, определение цели и постановку задачи исследования;
- Г) определение обследуемой совокупности.

10 . Направление, оформившееся в России под влиянием М.М.Ковалевского, связанное с изучением зарождения, становления и развития наиболее устойчивых социальных образований (рода, семьи, общины) путем сравнительно-исторического исследования обществ, находящихся на разных ступенях развития, называется:

- А) генетическая социология;
- Б) «понимающая» социология;
- В) этноцентризм;
- Г) функционализм.

11. Статус личности - это:

- А) Совокупность прав и обязанностей, которая определяется возрастом, полом, происхождением, профессией, семейным положением;
- Б) Положение человека в обществе, связанное с занимаемой должностью;
- В) Субъективное ощущение индивида своего положения в обществе;
- Г) Определенное положение человека в обществе и связанная с ним совокупность прав и обязанностей, которая определяется возрастом, полом, происхождением, профессией, семейным положением.

12. Социальный процесс распределения статусов и рангов социальных агентов, в результате чего формируется определенный политический порядок, регулирующий доступ к общественным ресурсам - это:

- А) атрибуция;
- Б) политическая стратификация;
- В) социализация;
- Г) трансформация.

13. Новая экологическая парадигма была предложена в 1978 году социологами:

- А) У.Кэттоном и Р.Данлэпом;
- Б) М. Вебером;
- В) П. Сорокиным;
- Г) Р. Дарендорфом.

14. Основы «понимающей социологии» были заложены в работах:

- А) Г. Зиммеля, М. Вебера;
- Б) К. Маркса и Ф.Энгельса;
- В) Э.Дюркгейма;
- Г) О.Конта.

15. Вид повторного исследования, при котором ведется длительное периодическое наблюдение над одними и теми же лицами или социальными объектами, называется:

- А) социальным экспериментом;
- Б) лонгитюдным исследованием;
- В) точечным исследованием;
- Г) аналитическим.

16. Концепция «обобщенного другого» разработана:

- А) Р. Дарендорфом;
- Б) З.Фрейдом;
- В) Дж. Мидом;
- Г) Э.Дюркгеймом.

17. В зависимости от целей выделяются три вида прикладных исследований:

- А) повторное;

- Б) разведывательное;
- В) описательное;
- Г) аналитическое.

18. Согласно Э.Дюркгейму, существует два типа солидарности:

- А) механическая;
- Б) органическая;
- В) этническая;
- Г) политическая.

19. Преимущества выборочного исследования по отношению к сплошному:

- А) позволяет сократить затраты на сбор и обработку социологической информации;
- Б) имеет более широкую область применения;
- В) позволяет добиться большей оперативности;
- Г) в ряде случаев позволяет получить более достоверные сведения.

7. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО КУРСУ «КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

1. Естественнo-научная и гуманитарная культуры: проблемы синтеза.
2. Основные этапы формирования техногенной цивилизации
3. Культура античного города-полиса и становление научной традиции.
4. Евклидова геометрия как прообраз современной научной теории.
5. Постиндустриальное общество, информационное общество, техногенная цивилизация: особенности социально-экономического развития.
6. Развитие науки как смена господствующих парадигм. Проблема преемственности и дискретности в эволюции науки.
7. Проблема классификации наук.
8. Совокупность критериев научности знания.
9. Соотношение науки и вненаучных способов познания мира.
10. Наука и лженаука в современном обществе.
11. Христианство и становление научной традиции.
12. Природа и функции научной теории.
13. Эмпирический и теоретический уровни научного познания.
14. Основные методы научного познания.
15. Основные типы законов науки.
16. Формы развития знания.
17. Зарождение экспериментального естествознания.
18. Основные принципы механистической картины мира.
19. Лапласовский детерминизм и современные представления о причинности.
20. Виды фундаментальных физических взаимодействий.
21. Поле и вещество в современной физике. Универсальность корпускулярно-волнового дуализма.
22. Основные понятия квантовой механики. Вероятностный характер микропроцессов.
23. Постулаты специальной и общей теории относительности.
24. Космология и общая теория относительности.
25. Стандартная космологическая модель.
26. Инфляционная космологическая модель.
27. Типы галактик.
28. Этапы эволюции звезд.
29. Солнечная система, ее происхождение и особенности.
30. Основные гипотезы происхождения жизни.

31. Совокупность признаков живого.
32. Теория биохимической эволюции.
33. Основные постулаты теории эволюции Ч. Дарвина.
34. Синтетическая теория эволюции.
35. Уровни организации живого. Биосфера как целостная система.
36. Человек как биосоциальное существо.
37. Современные естественно-научные концепции антропогенеза.
38. Системный подход в современной науке.
39. Синергетика как общая теория самоорганизации.
40. Универсальный эволюционизм как основа современной естественно-научной картины мира.

8. ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО КУРСУ «КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

1. Естественно-научная и гуманитарная культуры. На пути к единой научной картине мира.
2. Информационное общество и коллективный разум.
3. Рациональное общество и экология. Природные факторы и кризис цивилизаций.
4. Физика в странах Древнего Востока.
5. Математика Древнего Египта и Вавилона.
6. Развитие понятия числа. Системы нумерации некоторых народов.
7. Позиционные и непозиционные системы счисления. Индийская позиционная нумерация деванагари и десятичная система.
8. Физика Платона. Учение о совершенных геометрических телах и современная теория самоорганизации.
9. Физика Аристотеля.
10. Античные физические учения в области механики, акустики, оптики.
11. Ионийская и пифагорейская геометрия.
12. Пифагорейское учение о гармонии в свете современной науки.
13. Геометрия Евклида и становление аксиоматического метода.
14. Особенности средневековой науки.
15. Алхимия как феномен средневековой культуры.
16. Христианство и становление научной традиции Нового времени.
17. Естественно-научная мысль Ренессанса.
18. Система мира Н. Коперника.
19. Астрономия И. Кеплера.
20. Теория индукции Ф. Бэкона и становление экспериментального метода.
21. Р. Декарт: концепция науки и рационалистический метод.
22. Эволюция науки и смена общенаучных картин мира.
23. Проблема преемственности и несоизмеримости в развитии научного знания.
24. Основные принципы классификации наук.
25. Соотношение эмпирического и теоретического уровней научного познания.
26. Наблюдение, измерение, эксперимент как основные методы эмпирического познания.
27. Природа и сущность научной теории. Основные методы теоретического познания.
28. Доказательство, подтверждение, опровержение в научном познании.
29. Гипотеза как форма развития научного знания. Методологические требования, предъявляемые к гипотезе.
30. Этика науки и социальная ответственность ученого.
31. Знание, мнение, вера в научном познании.
32. Наука и религия в современной культуре.
33. Наука и вненаучные формы познания. Лженаука в современном обществе.
34. Лапласовская Вселенная: система с абсолютной памятью или мир вечного настоящего.

35. Универсальность корпускулярно-волнового дуализма и принцип дополнительности в научном познании.
36. Проблема причинности в квантовой механике и вероятностный характер микропроцессов.
37. Основы классификации элементарных частиц.
38. Экспериментальные подтверждения теории относительности.
39. Неевклидовы геометрии и их физический смысл.
40. Вселенная как эволюционирующая система.
41. Экспериментальные подтверждения теории Большого Взрыва. Открытия А. Пензиаса и Р. Вилсона.
42. Инфляционная космология: основные принципы и понятия.
43. Особенности эволюции Вселенной на современном этапе. Проблема скрытых масс и природа ускоренного расширения.
44. Эволюция и строение галактик.
45. Солнечная система и ее происхождение.
46. Строение Земли и основные этапы формирования ее оболочек.
47. История биологии: развитие взглядов на происхождение жизни.
48. Совокупность признаков живого и биохимический состав живого вещества.
49. Теория биохимической эволюции А. И. Опарина.
50. Возникновение теории эволюции Ч. Дарвина. Ч. Дарвин – А. Уоллес – Т. Мальтус.
51. Генетика, евгеника, геновая инженерия. Проблемы биоэтики.
52. На пути к теоретической биологии. Общая теория систем Л. фон Берталанфи.
53. Современная теория эволюции. Уровни эволюционного процесса.
54. Причины направленности эволюционного процесса. Необратимость эволюции.
55. Уровни организации живого. Биосфера как целостная система.
56. Учение В. И. Вернадского о биосфере.
57. «Этногенез и биосфера Земли» Л. Н. Гумилева и представления о естественно-научных факторах исторического процесса.
58. А. Л. Чижевский о роли космических факторов в эволюции живого вещества Земли.
59. Проблемы ноосферогенеза в учении Н. Н. Моисеева.
60. Место разума в эволюции биосферы. Философия истории и естествознание.
61. Современные естественно-научные концепции антропогенеза.
62. Человек как биосоциальное существо. Эволюция вида и культурная антропология.
63. Психоанализ З. Фрейда.
64. Учение о коллективном бессознательном К. Юнга.
65. Традиционные определения предмета психологической науки. Деятельностный подход в психологии.

9. ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Горелов, А. А. Концепции современного естествознания : учеб. пособие / А. А. Горелов. — М. : Юрайт-издат, 2009. — 335 с.
2. Карпенков, С. Х. Концепции современного естествознания : учебник для вузов / С. Х. Карпенков. — М. : КноРус, 2009. — 670 с.
3. Карпенков, С.Х. Концепции современного естествознания: учебник для вузов/ С.Х. Карпенков. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 2003. – 488 с.
4. Кожевников, Н. М. Концепции современного естествознания : учеб. пособие / Н. М. Кожевников. — СПб.: Лань, 2009. — 414 с.
5. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов/ Под ред. проф. В.Н. Лавриненко, проф. В.П. Ратникова. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 317 с.

6. Миркин, Б.М.; Наумова, Л.Г. Основы общей экологии: Учебное пособие/ Под ред. Г.С. Розенберга. – М.: Университетская книга, 2005. – 240 с.
7. Рузавин, Г. И. Концепции современного естествознания : учеб. пособие / Г. И. Рузавин. — М. : Гардарики, 2005. — 303 с.
8. Рузавин, Г.И. Концепции современного естествознания: учебник для студентов, обучающихся по гуманитарным специальностям. / Г.И. Рузавин. – 2-е изд., доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 304 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бабушкин, А. Н. Современные концепции естествознания : учеб. пособие / А. Н. Бабушкин. — СПб.; М.; Краснодар: Лань: Омега-Л, 2004. — 222 с.
2. Канке, В. А. Концепции современного естествознания: учебник для вузов / В. А. Канке. — 2-е изд., испр. — М.: Логос, 2003. — 367 с.
3. Концепции современного естествознания: учебник для вузов/ В.Н. Лавриненко, В.П. Ратников, Г.В. Баранов и др.; Под ред. проф. В.Н. Лавриненко, проф. В.П. Ратникова. – 2-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 303 с.

ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аршавский, Ротенберг В.С. Поисковая активность мозга. М., 2005
2. История механики с конца XVIII до середины XX в. М., 2002.
3. История механики с древнейших времен до конца XVIII в. М., 2011.
4. Лима-де-Фариа А. Эволюция без отбора. Автоэволюция формы и функции. М., 2011.
5. Планк М. Единство физической картины мира. Сб. ст. М., 2006.
6. Русский космизм (Антология философской мысли). М., 2010.
7. Селье Г. На уровне целого организма. М., 2011.
8. Степин В.С. Философская антропология и философия науки. М., 1992.
9. Теоретическое и эмпирическое в современном научном познании. М., 2010.
10. Тинберген Н. Социальное поведение животных. М., 2012.
11. Физика XIX-XX вв. в общенаучном и социокультурном контекстах. Физика XIX века. М., 2005.
12. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни. Земля в объятиях солнца. Гелиотараксия. М., 2005.
13. Швырев В.С. Теоретическое и эмпирическое в научном познании. М., 2010.
14. Юнг К. Аналитическая психология. СПб., 2012.

10. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ (ГЛОССАРИЙ)

Абиотические факторы среды — совокупность условий неорганической среды, влияющих на организмы. Делятся на химические, физические, космические, геолого-географические, климатические и др.

Абиогенез — теория возникновения живых существ из веществ неорганической природы.

Автогенез — учение, пытающееся объяснить эволюцию организмов действием только внутренних факторов.

Автотрофы — организмы, синтезирующие из неорганического вещества необходимые для жизни органические вещества за счет солнечной энергии (фотосинтез) и за счет энергии некоторых химических реакций (хемосинтез). К автотрофам относятся высшие растения (кроме паразитных и сапрофитных), водоросли и некоторые бактерии.

Адаптация — процесс приспособления строения и функций организмов (особей, популяций, видов) и их органов к условиям среды.

Адроны — общее название семейства элементарных частиц, обладающих сильным взаимодействием. Семейство адронов включает в себя барионы и мезоны (мезонные резонансы и соответствующие античастицы).

Астрономическая единица длины — мера расстояний до космических объектов, равная среднему расстоянию от Земли до Солнца.

Барионы — общее название адронов с полужелтым спином. К барионам относятся нуклоны, гипероны, барионные резонансы. Барионы состоят из 3 кварков, связь между которыми осуществляется глюонным полем.

Биогенез: 1) процесс возникновения, зарождения живого; 2) теории, отрицающие появление жизни на Земле в результате возникновения живых существ из неживой материи (см.: абиогенез).

Биогенетический закон — закономерность развития живой природы, состоящая в том, что индивидуальное развитие особи (онтогенез) является коротким и быстрым повторением важнейших этапов эволюции вида (филогенез).

Биогеоценоз — взаимообусловленный комплекс живых и косных компонентов, связанных между собой обменов вещества и энергии; одна из наиболее сложных природных систем.

Биосфера — оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой обусловлены прошлой или современной деятельностью живых организмов. Биосфера охватывает часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы, которые связаны сложными биохимическими циклами миграции вещества и энергии. В пределах биосферы везде встречается либо живое вещество, либо следы его биохимической активности.

Биоценоз — совокупность растений, животных, микроорганизмов, населяющих часть суши или водоема и характеризующихся определенными отношениями как между собой, так и с абиотическими факторами.

Бифуркация (от лат. bifurcus — раздвоенный) — 1) (в биологии) раздвоение, вилообразное разделение чего-либо на две ветви; 2) (в механике, динамике) разветвление в траектории движения системы в определенной точке либо приобретение нового качества в движениях динамической системы при малом изменении ее параметров.

Большой взрыв, согласно современным космогоническим представлениям, состояние расширяющейся Вселенной в прошлом (около 13-18 млрд лет назад), когда вся Вселенная составляла некоторую небольшую космологическую сингулярную (особую по физическим свойствам) область и по каким-то (неизвестным пока) причинам взорвалась. Образовавшееся вещество, составляющее ныне все вещество Вселенной, в первые несколько сот секунд стало разлетаться (расширяться) с колоссальной скоростью, что наблюдается согласно открытию Хаббла до сих пор. Наблюдаемым свидетельством происшедшего «большого взрыва» является предсказанное Гамовым реликтовое излучение, а также определенные концентрации водорода, гелия, некоторых других легких элементов и неоднородности в распределении галактик.

Волны — изменения состояния среды (возмущения), распространяющиеся в этой среде и несущие с собой энергию. В виде волн осуществляется перенос энергии без переноса вещества. Волны различаются по тому, как возмущение ориентировано относительно направления их распространения. Продольными называют волны, у которых направление возмущения среды совпадает с направлением распространения волны (например, звуковые волны); поперечными — волны, у которых направление возмущения среды перпендикулярно направлению распространения волны.

Гелиоцентризм — учение, по которому Земля и другие планеты обращаются вокруг Солнца, и кроме того, Земля вращается вокруг своей оси.

Генезис — происхождение, возникновение.

Ген (от греч. genos — род, происхождение) — материальный носитель, единица наследственной (генетической) информации; у высших организмов (эукариот) входит в состав хромосом; участок молекулы ДНК (у высших организмов) и РНК (у вирусов и фагов), содержащий информацию о первичной структуре одного белка, в связи с чем ген оказывается ответственен за синтез именно этого белка. Контролируя образование последних, гены управляют всеми химическими реакциями организма и определяют таким

образом его признаки. Совокупность всех генов организма составляет его генетическую конституцию — генотип.

Геоцентризм — воззрение, согласно которому Земля неподвижно покоится в центре мира, а все небесные светила движутся вокруг нее.

Гетерогенный (от греч. heterogenes — разнородный) — принадлежащий другому роду, составленный из неоднородных элементов. Противоположность — гомогенный.

Гетеротрофные организмы (гетеротрофы) — организмы, использующие для своего питания готовые органические соединения (в отличие от автотрофов). К гетеротрофам относятся все животные и человек, а также некоторые растения (грибы, паразиты и др.) и микроорганизмы.

Гоминиды — семейство отряда приматов. Включает современного человека и ископаемых людей, по всей вероятности, хабилисов, а также питекантропов, синантропов, неандертальцев.

Гомология — сходство организмов, построенных по одному плану и развивающихся из одинаковых зачатков у разных животных и растений; такие гомологичные органы могут быть неодинаковы по внешнему виду и выполнять различные функции.

Гравитационное излучение — излучение гравитационных волн неравномерно движущимися массами (телами). Пока экспериментально не обнаружено.

Гравитационный коллапс — катастрофически быстрое сжатие звезды под действием собственных сил тяготения.

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) — высокомолекулярное природное соединение, содержащееся в ядрах клеток живых организмов и вместе с белками образующее вещество хромосом. ДНК — носитель генетической информации, ее отдельные участки соответствуют определенным генам. Молекула ДНК представляет собой очень длинную неразветвленную цепочку полимера, состоящую из звеньев, названных нуклеотидами. В каждый нуклеотид входят остатки сахара дезоксирибозы, фосфорная кислота и азотистое основание. Встречаются всего четыре типа нуклеотидов, в которых содержатся разные азотистые основания: аденин (А), гуанин (Г), цитозин (Ц) и тимин (Т). Цепочка ДНК состоит из чередующихся нуклеотидов с разными основаниями. Генетическая информация записана в определенных сочетаниях четырех остатков нуклеотидов. Последовательность нуклеотидов отражает первичную структуру ДНК (однонитчатую структуру). Во вторичной структуре две нити- нуклеотидов, направленные в противоположные стороны, «сшиты» связями между азотистыми основаниями, которые дополняют друг друга по принципу комплементарности: аденин с тимином, а цитозин с гуанином. Получившаяся двойная цепочка сворачивается в спираль (двунитчатую структуру). В одном витке спирали размещается 10 пар оснований, длина витка составляет 3,4 нм, диаметр витка — 2 нм. Макромолекула ДНК состоит из 10—15 тыс. и более нуклеотидов.

Дивергенция —расхождение признаков у родственных организмов в процессе их эволюции (термин введен Ч. Дарвиным), а также разделение одного сообщества на два в результате внешних и внутренних причин. Противоположность - конвергенция.

Диссипация — рассеяние; (в физике) диссипация энергии — переход энергии упорядоченного движения в энергию хаотического движения (теплоту).

Доплера эффект — изменение частоты колебаний или длины волны, воспринимаемой наблюдателем (приемником колебаний), вследствие движения источника волн и наблюдателя относительно друг друга.

Дуализм — философское учение, исходящее из признания равноправными, не сводимыми друг к другу двух начал — духа и материи, идеального и материального.

Звездные скопления — гравитационно-связанные группы звезд, имеющих общее происхождение; движутся в поле тяготения галактики как единое целое.

Изотопы — разновидности одного и того же элемента, различающиеся массой ядер при одинаковом атомном номере (заряде ядра).

Конвергенция — схождение признаков в процессе эволюции неблизкородственных групп организмов, приобретение ими сходного строения в результате существования в сходных условиях и одинаково направленного естественного отбора.

Космогония — наука о происхождении и развитии космических тел и их систем (звезд, звездных скоплений, галактик, туманностей, Солнечной системы и всех входящих в нее тел).

Космология — наука о Вселенной как едином целом и о всей охваченной астрономическими наблюдениями области Вселенной как части целого.

Красное смещение — увеличение длин волн линий в спектре источника (смещение линий в сторону красной части спектра) по сравнению с линиями эталонных спектров.

Креационизм — концепция, трактующая многообразие форм органического мира как результат творения их Богом.

Кроссинговер — взаимный обмен участками парных хромосом, происходящий в результате разрыва и соединения в новом порядке их нитей; приводит к перераспределению (рекомбинации) сцепленных генов; механизм, обеспечивающий комбинаторную изменчивость, а следовательно — один из главных факторов эволюции.

Лептоны — общее название класса элементарных частиц, не обладающих сильным взаимодействием, т. е. участвующих лишь в электромагнитном, слабом и гравитационном взаимодействиях.

Мезоны — нестабильные сильно взаимодействующие частицы (адроны) с нулевым барионным зарядом; состоят из кварка и антикварка.

Механицизм — метод познания и миропонимания, основывающийся на представлении о том, что все многообразные формы движения материи могут быть сведены к закономерностям одной механической формы движения.

Митоз — наиболее распространенный способ воспроизведения клеток, обеспечивающий тождественное распределение генетического материала между дочерними клетками и преемственность хромосом в ряду клеточных поколений. В митозе хромосомы удваиваются путем продольного расщепления их и равномерного распределения между дочерними клетками.

Морфогенез — возникновение и развитие органов, систем и частей тела организмов как в индивидуальном, так и в историческом развитии.

Мутагенез — процесс возникновения наследственных изменений -мутаций, появляющихся естественно или вызываемых различными физическими и химическими факторами — мутагенами.

Мутации — стойкие изменения наследственных структур живой материи, ответственных за хранение и передачу генетической информации.

Нестационарные звезды — звезды, характеризующиеся заметными изменениями физического состояния внешних слоев в сравнительно короткие интервалы времени, что проявляется в изменении их спектров.

Нуклеиновые кислоты — важнейшие биологически активные биополимеры, имеющие универсальное распространение в живой природе. Различают два типа нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), содержащаяся преимущественно в ядрах клеток; ДНК является тем генетическим материалом, в последовательности структуры которого записана наследственная информация всех живых организмов; рибонуклеиновая кислота (РНК), находящаяся главным образом в цитоплазме.

Нуклеотиды — молекулы, состоящие из пяти азотистых оснований (цитозин, урацил, тимин, аденин и гуанин), рибозы (или дезоксирибозы) и остатка фосфорной кислоты. Нуклеотиды могут соединяться между собой, образуя поли-нуклеотиды (см.: нуклеиновые кислоты).

Онтогенез — индивидуальное развитие организма; последовательность морфологических, физиологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом от момента его зарождения до конца жизни.

Открытые системы — системы, способные к свободному обмену веществом с окружающей средой, к которым могут быть отнесены физические (термодинамические), химические, биологические системы, в том числе живые организмы, в которых наблюдается метаболизм. Состояния систем могут быть далекими от равновесных.

Панспермия — гипотеза занесения живых существ на Землю из Космоса.

Параллакс — видимое перемещение светил на небесной сфере, обусловленное перемещением наблюдателя в пространстве вследствие вращения Земли (суточный параллакс), обращения Земли вокруг Солнца (годовой параллакс) и движения Солнечной системы в Галактике (вековой параллакс).

Парсек — применяемая в астрономии единица длины. Звезда, расположенная на расстоянии 1 пк, имеет годичный параллакс, равный одной угловой секунде (1 пк = 3, 26 световых лет). Применяются и более крупные единицы: килопарсек (кпк), равный 1000 пк, и мегапарсек (Мпк), равный 1 млн пк.

Перигелий — ближайшая к Солнцу точка орбиты небесного тела, движущегося вокруг Солнца. Вследствие действия возмущающих сил планет происходит изменение положения перигелия в пространстве (прецессия).

Популяция — совокупность особей одного вида, более или менее длительно занимающая определенное пространство и воспроизводящая себя в течение многих поколений; особи одной популяции с большей вероятностью скрещиваются друг с другом, чем с особями других популяций.

Пульсары — источники космического радиоизлучения с очень большой стабильностью периода.

Редупликация конвариантная -самовоспроизведение с изменениями, осуществляемое на основе матричного принципа синтеза макромолекул (ДНК, РНК).

Релятивный (релятивистский) — относительный.

Световой год — единица расстояния, равная пути, проходимому светом за один год. Световой год равен 0,3 парсека.

Сингулярность — начальное сверхплотное состояние Вселенной.

Синергетика — научное направление, исследующее проблемы самоорганизации в системах как живой, так и неживой природы, в системах состоящих из множества составных элементов (частей). Синергетика описывает процессы, в которых целое обладает такими свойствами, которых нет у его частей, она рассматривает окружающий мир как множество локализованных процессов различной сложности и ставит задачу отыскать единую (трансдисциплинарную) основу организации мира, как для простейших, так и для сложных его структур. Ключевые положения синергетики, сформулированные ее основателем немецким физиком Германом Хакеном, таковы: 1) исследуемые системы состоят из нескольких или многих, одинаковых или разнородных частей, которые находятся во взаимодействии друг с другом; 2) эти системы являются нелинейными; 3) при рассмотрении физических, химических и биологических систем речь идет об открытых системах, далеких от теплового равновесия; 4) эти системы подвержены внешним и внутренним колебаниям; 5) системы могут стать нестабильными; 6) происходят качественные изменения; 7) в этих системах обнаруживаются эмерджентные (внезапно возникающие) новые качества; 8) возникают пространственные, временные, пространственно-временные или функциональные структуры; 9) структуры могут быть упорядоченными или хаотическими; 10) во многих случаях возможна математизация. Все рассматриваемые процессы в системах необратимы во времени.

Синтетическая теория эволюции — теория органической эволюции путем естественного отбора признаков, детерминированных генетически; эволюция, механизм которой состоит из двух частей: случайных мутаций на генетическом уровне (микроэволюция) и наследование наиболее удачных, с точки зрения приспособления к окружающей среде, мутаций (макроэволюция), поскольку их носители выживают и

оставляют потомство; эволюция, которая описывается формулой: мутация — появление нового признака — борьба за существование — естественный отбор.

Термодинамика — наука о физических свойствах объектов, которые состоят из очень большого числа беспорядочно движущихся частиц, об их различных состояниях и о процессах, в которых они участвуют. Важнейшее значение в термодинамике играет такая физическая величина как температура, а среди процессов — взаимопревращения тепловой и механической энергий.

Фенотип — совокупность всех признаков организма, обусловленных его генотипом.

Филогенез — процесс исторического формирования некоторой систематической группы организмов (таксона).

Флуктуация — случайное отклонение системы от ее закономерного состояния.

Холизм: 1) принцип целостности; 2) идеалистическая концепция, согласно которой миром управляет процесс творческой эволюции, созидающий новые целостности.

Хромосомы — элементы ядра клетки, содержащие гены (молекулы ДНК); ДНК хромосом содержит информацию о наследственности и отвечает за передачу ее вновь образованным клеткам.

Эволюция — 1) непрерывное, постепенное количественное изменение» развитие, в отличие от революции, коренного, качественного изменения; 2) различного рода движения, связанные с перемещением, перестроением определенных элементов, единиц структуры, системы; 3) (в биологии) основные характерные черты эволюции: во-первых, преемственность, во-вторых, возникновение в эволюционном процессе целесообразности (одно из наиболее уязвимых мест в теории эволюции), в-третьих, усложнение и совершенствование структур организмов от одной геологической эпохи к другой

Элементарные частицы — фундаментальные частицы (микрообъекты), структурные единицы физического мира Вселенной. Классификация частиц осуществляется по типам взаимодействий, в которых они участвуют, и на основе законов сохранения ряда физических величин их характеризующих. Включает в себя фотон, лептоны, адроны (барионы и мезоны), кварки и глюоны. Последние образуют лептоны и адроны, являясь самыми «элементарными».

Энтропия — физическая величина, определяющая меру хаоса (беспорядка) в изолированной системе (как правило, в термодинамических системах); мера внутренней неупорядоченности системы, она остается либо постоянной (для обратимых процессов), либо возрастает (для необратимых процессов).

Ядерные силы — силы, действующие между нуклонами; представляют собой проявление сильного взаимодействия — одного из фундаментальных физических взаимодействий.