

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
«Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г.Чернышевского»

В. В. Коробко

**КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ:
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Для студентов философского факультета очной формы обучения,

направление подготовки

47.03.03 «Религиоведение»

47.03.01 «Философия»

48.03.01 «Теология»

51.03.01 «Культурология»

Саратов

2016

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	2
ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ.....	4
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»	
Общие задания к дисциплине «Концепции современного естествознания»...	6
Задания по разделам дисциплины «Концепции современного естествозна- ния».....	6
Научно-популярная литература для рецензирования.....	26
ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	
Рекомендации по выполнению контрольной работы.....	27
Темы контрольных работ.....	28
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	30

ВВЕДЕНИЕ

Целями освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» являются:

- построение концептуального каркаса целостной картины Мира в рамках современных естественнонаучных концепций;
- представления о взаимосвязи гуманитарного и естественнонаучного компонентов культуры;
- повышение общего кругозора и развитие культуры мышления;
- формирование научного мировоззрения студентов-гуманитариев на основе знаний, связанных с фундаментальными законами природы, методами естественно-научных исследований, общими научно-философскими концепциями, представлениями о единстве неживой и живой природы, совершенствованием процесса познания Мира.

Особое внимание уделяется развитию межпредметных связей, отражающих сущность научно-философских и естественнонаучных проблем, которые имеют общий, универсальный характер и, вместе с тем, являются наиболее близкими к жизнедеятельности человека. В каждом разделе курса подчеркивается роль личности в поступательном развитии представлений об окружающем человека Мире, в основе которых лежат принципы преемственности, междисциплинарности и разумной достаточности при производстве и потреблении энергии, вещества и информации.

Результатом изучения дисциплины является построение концептуального каркаса целостной естественнонаучной картины мира. Для успешного освоения данного курса необходимы базовые знания в области физики, химии, науки о Земле, биофизики, биохимии, общей биологии. Знания, полученные студентами при изучении курса, будут использованы как теоретический естественнонаучный фундамент в процессе профессиональной деятельности.

Для формирования у студентов целостной естественно-научной картины мира важной частью изучения материала является самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов заключается в поиске и обработке информации по основным разделам дисциплины, как в библиотечном фонде, так и в электронных базах данных. Организация и контроль выполнения самостоятельной работы студентами осуществляется через представление докладов и рефератов, подготовленных во время семестра. Доклады завершаются дискуссией по основным вопросам, затронутым в устных сообщениях.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает вопросы для подготовки к семинарским занятиям, темы для докладов и рефератов, задания, которые выполняются в рабочей тетради, вопросы для самопроверки. Дополнительно студенты могут осуществлять рецензирование научно-популярной литературы и периодических изданий по проблемным вопросам современного естествознания; подготовку презентаций по темам, составление словариков терминов, используемых в данной дисциплине, списка персоналий с указанием наиболее важных открытий названных ученых в области естественных наук.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Контрольные вопросы для подготовки к семинарским занятиям представлены к каждому разделу дисциплины. Кроме материала, рассмотренного на лекциях, рекомендуется при подготовке пользоваться как основной, как и дополнительной литературой. После изучения темы, необходимо проверить свои знания, устно ответив на вопросы для самоконтроля.

Дополнительные задания для самостоятельного выполнения включают составление в тетрадях схем и таблиц, которые позволяют систематизировать материал, провести сравнение тех или иных представлений, проиллюстрировать материал. Выполнение заданий в форме эссе предполагает написание сочинения небольшого объема, выражающее индивидуальные впечатления и соображения по конкретному вопросу и заведомо не претендующее на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета. Эссе может иметь философский, историко-биографический, литературно-критический, научно-популярный характер.

При подготовке мультимедийных презентаций не допускается использование аналогичных работ из интернета. Презентация должна содержать актуальность проблемы, раскрывать тему, текстовое наполнение должно быть кратким, но емким и понятным, иллюстративный материал в виде фотографий, рисунков, схем должен дополнять и пояснять текст. Анимацию и музыкальное сопровождение можно использовать только в том случае, если они имеют непосредственное отношение к рассматриваемой теме. На первом слайде необходимо указать сведения об авторе работы, на последнем слайде необходимо представить список использованных источников информации.

При создании терминологических словарей и списка персоналий можно систематизировать сведения по алфавиту, охватывая материал всей дисциплины, по основным разделам, а также использовать хронологический

подход, отражающий формирование естественно-научных представлений о природе.

Для подготовки докладов и рефератов требуется использование значительного количества дополнительной литературы. Доклад должен быть представлен в устной форме на семинарском занятии. Основные требования к докладу, который делается в устной форме – это понятное и интересное изложение материала с привлечением схем, рисунков, которые могут быть выполнены на доске во время доклада или подготовлены заранее. При этом не допускается чтение доклада с листа.

Реферат представляется в печатном виде. Он должен иметь титульный лист (с указанием названия дисциплины, конкретной темы, Ф.И.О. студента, факультета, курса, формы обучения), план (оглавление), основную часть, заключение, список используемой литературы (не менее 5). Нецелесообразным представляется использовать в качестве базовой литературы учебники, а также справочную литературу. Реферат должен быть предоставлен на проверку в папке-скоросшивателе, выполнен на листах формата А4. Приведенные в работе таблицы и рисунки должны иметь порядковую нумерацию и название, отражающее их содержание. Недопустимо наличие грубых ошибок в содержании, большого количества ошибок в оформлении.

Студентам также предлагается рецензирование современной научно-популярной литературы. Такой вид работы предполагает ознакомление с книгой, представлением краткого рассказа, оценки содержания в соответствии с современными концепциями естествознания, выражения собственного мнения по рассмотренной проблеме. Такая деятельность студента способствует возникновению интереса к проблемам современной науки, повышению интеллектуального уровня студентов, а также ознакомлению с современными научно-популярными источниками знания, что без сомнения, необходимо для дальнейшей профессиональной деятельности выпускников биологического факультета.

ОБЩИЕ ЗАДАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Задание 1. Создание терминологического словаря.

Термины должны иметь краткие пояснения. Термины можно систематизировать в алфавитном порядке по материалу всей дисциплины или по разделам в соответствии с программой дисциплины; можно использовать хронологический подход, отражающий формирование естественно-научных представлений о природе.

Задание 2. Создание списка персоналий.

Список должен содержать сведения о дате рождения и смерти ученого, направление его деятельности, основные достижения, открытия. Список персоналий может охватывать определенный этап развития естествознания (например, естествознание Нового времени) или соответствовать тематике одного или нескольких разделов дисциплины (например, эволюционные представления в естественно-научной картине мира).

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Раздел 1. Естественнонаучная культура как воплощение системы представлений о мире, отражающей целостность и многообразие окружающего мира.

Содержание раздела

Фундаментальное единство материального мира и всеобщий характер законов природы. Структура, основные формы, общие методы и принципы познания реального Мира. Структура научного знания, как целостной системы. Понятие научного метода. Методы естественнонаучного познания. Понятие научной модели и научное знание как объект методологического моделирования. Значение теории и роль эксперимента в естествознании. Научная

теория как основа содержания научного метода познания природы. Эксперимент – ведущий метод подтверждения теории. Определение и значение фундаментальных и прикладных наук. Проблемы нравственности и морали при формировании научного мировоззрения. Соотношение религии, философии и науки.

Контрольные вопросы для подготовки к семинарским занятиям

1. Единство материального мира и всеобщий характер законов природы.
2. Естественно-научный и гуманитарный подходы к познанию природы. От конфронтации к сотрудничеству.
3. Уровни научного знания.
4. Критерии научности.
5. Понятие научного метода.
6. Методы естественно-научного познания.
7. Модель как основа естественнонаучной теории. Типы научных моделей и способы научного моделирования.
8. Эксперимент как средство оценки качества теоретического знания (экспериментальная достоверность, прямые и косвенные измерения, смысл измерения и выбор эталона, погрешности реальных измерений, средние значения и отклонения от них).
9. Определение и значение фундаментальных и прикладных наук.

Темы докладов и рефератов

1. Знание как неотъемлемое свойство и условие существования человека и общества.
2. Многообразие форм знания. Научное и вненаучное знание.
3. Наука как познавательная деятельность, система знаний, социальный институт и особая сфера культуры.
4. Специфика научного знания.
5. Наука и техника и как составляющие цивилизационного процесса.

6. Типы научных теорий, их основные функции.
7. Теоретизация и диалектизация науки. Свобода критики, недопустимость монополизма и догматизма.
8. Углубление и расширение процессов математизации и компьютеризации в современной науке.
9. Возможности и ограничения методов естественно-научного познания.
10. Проблема интерпретации эксперимента. Вклад Н. Коперника в формирование естественнонаучного взгляда на эксперимент.
11. Взаимодействие искусства и науки в процессе познания природы.
12. Религия и наука.
13. Случайные открытия в различных областях естественно-научного знания.
14. Проблемы нравственности и морали при формировании научного мировоззрения.
15. Роль науки в преодолении глобальных кризисов.
16. Основные механизмы этического регулирования биомедицинских исследований.
17. Наука и культура.
18. Взаимодействие науки и общества.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем проявляется различие между гуманитарным и естественнонаучным подходом в изучении окружающего нас мира?
2. Какие особенности научных методов познания отличают науку от других видов деятельности человека?
3. Какие функции выполняет наука в обществе?
4. Что такое научный метод и на чем он основывается? В чем заключается единство научного метода?
5. Какими методами пользуются исследователи для изучения живой природы?

6. В чем особенность методов индукции и дедукции? Привести примеры применения индуктивного и дедуктивного методов в биологии.
7. Какие методы эффективны при изучении биологической эволюции? Ответ обосновать.
8. В чем заключается системный подход к изучению окружающего нас мира?
9. Что обозначает фраза А. Пуанкаре: «В науке интерес представляют лишь исключения»?
10. Какие модели называются информационными?
11. Какие проблемы возникают при построении математической модели?

Дополнительные задания для самостоятельной работы

1. Написать эссе на тему: «Проблема соотношения естественно-научного и гуманитарного познания».
2. Составить схему, отображающую уровни познания и методы, применяемые на этих уровнях.
3. Составить таблицу, содержащую основные методы эмпирического уровня познания с примерами использования этих методов в различных естественно-научных дисциплинах (физика, химия, биология, науки о Земле, астрономия).
4. Составить таблицу, содержащую основные методы теоретического уровня познания с примерами использования этих методов в различных естественно-научных дисциплинах (физика, химия, биология, науки о Земле, астрономия).
5. Написать эссе на тему: «Единство объективного и субъективного в научном познании».
6. Написать эссе на тему: «Идеалы и нормы научных исследований».

Раздел 2. Становление естественнонаучного знания.

Содержание раздела

Миропонимание и научные достижения натурфилософии античности. Общая характеристика естествознания в эпохи средневековья и Возрождения. Новое время как эпоха классического естествознания. Механистическая концепция: основные результаты работ Коперника, Бруно, Галилея, Кеплера и Ньютона (гелиоцентрическая система, введение экспериментальных методов исследования, принцип относительности пространства и времени, понятие инерциальной системы отсчета, законы движения планет, законы классической механики); характерные особенности механистической картины Мира. Естествознание в 19 веке и формирование электромагнитной концепции. Основные научно-философские положения и выводы электромагнитной концепции. Краткая характеристика основ создания современной естественнонаучной картины реального Мира. Основные положения квантово-полевой картины мира.

Ведущие научные направления современного естествознания и актуальные проблемы. Проблема интеграции естественных наук.

Контрольные вопросы для подготовки к семинарским занятиям

1. Научные революции в истории естествознания. Закономерности научных революций.
2. Миропонимание и научные достижения натурфилософии античности (атомистика, геоцентрическая космология, развитие математики и механики).
3. Общая характеристика естествознания в эпоху средневековья.
4. Естествознание эпохи Возрождения (гелиоцентрическая система мира, учение о множественности миров, достижения в области физики, математики, методологии, биологии и медицины).
5. Суть классической стратегии естественнонаучного мышления.
6. Фундаментальные концепции механистической картины мира: корпускулярная концепция и ньютоновская механика. Лапласовский детерминизм.

7. Развитие теории тепловых процессов. Законы термодинамики.
8. Развитие теории электромагнетизма. Формирование электромагнитной картины мира.
9. Достижения естествознания 19 века в области химии (теория химического строения вещества, периодический закон Менделеева как подтверждение единства природы) и биологии (клеточная теория, эволюционное учение, наследование признаков).
10. Основные положения квантово-полевой картины мира.

Темы докладов и рефератов

1. Представления натурфилософии о мироустройстве (Пифагор, Демокрит, Аристотель, Евклид, Архимед и др.).
2. Формирование гелиоцентрической системы мира в истории естествознания.
3. Математика и логика в познании законов природы.
4. Лапласовский детерминизм.
5. Роль математики в современном естествознании, основные этапы ее развития.
6. Основные этапы развития физических наук.
7. Наиболее значимые достижения 20 века в области естественных наук.
8. Ведущие научные направления современного естествознания и актуальные проблемы.
9. Классики естествознания и их вклад в философию науки.
10. Концепция науки К. Поппера.
11. Концепция развития науки Т. Куна.
12. Зарождение и развитие научных представлений о единстве мира и эволюционных идей в XIX - начале XX вв. Значение трудов М.Фарадея, Д. Максвелла, М. Шлейдена, Т. Швана, Ю. Майера, Д.Джоуля, Э. Ленца, Ж.Б.Ламарка, Ч. Дарвина, Генделя.

13. Научные революции как перестройка оснований науки.
14. Понимание научной революции в отечественной философии и методологии науки.
15. Нобелевские лауреаты в области физики.
16. Нобелевские лауреаты в области химии.
17. Нобелевские лауреаты в области биологии и медицины.
18. Наши соотечественники, получившие нобелевскую премию в различных областях естественных наук.
19. Некоторые проблемы соотношения религии, философии и науки.
20. Проблема интеграции естественных наук.

Вопросы для самоконтроля

1. Выделить основные принципы космологии Аристотеля.
2. Каковы особенности формирования естествознания в Новое время?
3. Отличие электромагнитной физической картины мира от механической картины мира.
4. Законы классической термодинамики.
5. Что такое «энтропия»?
6. Демон Максвелла.
7. Вы утром торопитесь. На столе стоит чашка горячего кофе, который вы должны выпить через пять минут. Как лучше поступить, чтобы не обжечься: сразу добавить холодное молоко, и пусть кофе постоит так, добавить молоко в последний момент - перед тем, как выпить кофе или разницы нет. Объяснить с точки зрения термодинамических законов.
8. Возможно ли создание вечного двигателя? Аргументировать с точки зрения законов термодинамики.
9. Каким образом представлена связь электрических и магнитных полей в законах Д. Максвелла?

10. Сформулировать основные положения и выводы квантово-полевой картины мира.
11. Что нового внесло понятие физического поля в трактовку понятия пространства?
12. В чем суть концепции корпускулярно-волнового дуализма микрочастиц?
13. В чем суть мысленного эксперимента, который получил название «Кот Шредингера»?
14. В чем суть концепции непрерывно-дискретных свойств материи?
15. Назвать наиболее важные с вашей точки зрения достижения биологических наук в XX веке. Ответ аргументировать.

Дополнительные задания для самостоятельной работы

1. В форме таблицы представить информацию о научных революциях, расположив их в хронологическом порядке, отметив время совершения научной революции, суть изменений в науке.
2. Подготовить презентацию о наиболее значимых достижениях естественно-научного знания XX века.
3. Составить таблицу, отражающую представления о строении и движении материи, физических и геометрических свойствах времени и пространства в механистической, электромагнитной и квантово-полевой картинах мира.

	Механистическая картина мира	Электромагнитная картина мира	Квантово-полевая картина мира
Строение материи			
Законы движения материи			
Физические свойства пространства			
Геометрические свойства пространства			
Физические свойства времени			

Геометрические свойства времени			
---------------------------------	--	--	--

4. Составить таблицу «Наши соотечественники, получившие нобелевскую премию в различных областях естественных наук».

Научная дисциплина	ФИО	годы жизни	Открытие		
			Год вручения премии	Название работы	Значение

5. Подготовить презентацию на тему: «Эволюция представлений о космосе: от античности до наших дней».

6. Подготовить презентацию на тему: «Самые известные парадоксы физики».

7. Составить схему, отображающую связь естественно-научных дисциплин между собой, а также с гуманитарными науками.

8. Подготовить эссе на тему: «Наиболее перспективные направления естественнонаучных исследований в XXI веке».

9. Подготовить эссе на тему: «Достижения генной инженерии. ГМО: опасности реальные и мнимые».

Раздел 3. Основные категории современного естествознания: материя, пространство, время, движение.

Содержание раздела

Понятие материи. Формы материи. Концепция непрерывно-дискретных свойств материи. Понятие движения. Формы движения. Энергия, как мера различных форм движения. Движение с позиций общей теории систем. Понятия пространства и времени. Развитие представлений о пространстве и времени в доньютоновский период. Пространство и время в классической механике. Характеристики пространства и времени в современном естество-

знании. Понятие пространственно–временного континуума. Движение материи как взаимосвязь пространственно–временных отношений. Введение и развитие принципа относительности пространства и времени (Галилей, Ньютон, Эйнштейн). Основные научно-философские выводы специальной и общей теории относительности.

Контрольные вопросы для подготовки к семинарским занятиям

1. Понятия материи и движения.
2. Типы движения материи.
3. Понятия пространства и времени. Физические свойства пространства и времени.
4. Представления о геометрических свойствах пространства в евклидовой и неевклидовой геометрии.
5. Развитие представлений об относительности пространства и времени (Галилей, Ньютон, Эйнштейн).
6. Основные научно-философские выводы специальной и общей теории относительности.
7. Особенности биологического пространства-времени.

Темы докладов и рефератов

1. Кривизна пространства в геометриях Лобачевского и Римана.
2. Формирование представлений о геометрических и физических свойствах времени.
3. Формирование представлений о геометрических и физических свойствах пространства.
4. Энергия, как мера различных форм движения.
5. Обмен веществ и энергии как фундаментальное свойство жизни. Единство процессов энергетического и пластического метаболизма живых организмов.
6. Специальная и общая теория относительности Эйнштейна.

7. Применение теории относительности Эйнштейна в науке и технике.
8. Парадоксы путешествий во времени, основанные на нарушении причинно-следственных связей. Попытки их решения в науке и искусстве.
9. Черные дыры и «кротовые норы».
10. А. Эйнштейн.
11. С. Хокинг.

Вопросы для самоконтроля

1. Как менялись представления о физических и геометрических свойствах времени в истории естествознания?
2. Охарактеризуйте физические и геометрические свойства пространства с точки зрения классической физики и современной науки.
3. Выделите основные положения специальной теории относительности.
4. Сформулируйте наиболее известные эффекты, выводимые из преобразований Лоренца. Как меняется масса при скорости объекта приближающейся к скорости света?
5. Около сверхмассивных тел меняются свойства пространства и времени. Каким образом и почему?
6. Стрелок и мишень расположены на палубе катера. Стрелок целится в центр мишени. Попадет ли он в цель, если катер движется? Как зависит меткость выстрела от скорости движения катера.
7. При каких условиях может произойти ситуация, описанная в стихотворении Маршака С.Я.: «Сегодня в полдень вылетит ракета, она летит куда быстрее света. И прилетит в одиннадцать утра вчера». Объяснить с позиций теории относительности.

Дополнительные задания для самостоятельной работы

1. Схематично изобразить единство процессов энергетического и пластического метаболизма живых организмов.

2. Подготовить презентацию на тему «Классические и современные представления о свойствах времени и пространства».
3. Подготовить эссе на тему: «Биологические часы человека».
4. Подготовить эссе на тему: «Перемещения во времени с точки зрения теории относительности: перспективы и проблемы».

Раздел 4. Организация материи.

Содержание раздела

Понятие организации материи. Организация как упорядоченность материальных объектов и процессов. Основные формы организации материи (структура, колебание, ритмы).

Структурная организация материи. Структура материи – как стабильное неоднородное распределение материи в пространстве. Системно-структурный подход в познании природы. Основные понятия общей теории систем. Фундаментальная материя, структурные уровни и закономерности организации. Основные подходы к пониманию сущности живой материи (физикализм, механицизм, витализм). Материальная сущность и уровни организации живой материи. Структурные уровни геологической организации материи. Структурная организация нашей планеты. Космические уровни структурной организации. Взаимосвязь живого и неживого вещества биосферы.

Ритмическая организация материи. Колебание – как стабильное неоднородное распределение материи во времени. Ритмы – периодические колебания материи. Ритмы фундаментальной материи. Биологические ритмы. Ритмичность организации космических систем.

Концепция целостности в естествознании. Развитие представлений о целостности. Концепции интегральных уровней организации живой материи. Понятия, характеризующие целостность: симметрия, полярность, интеграция

и дифференциация. Симметрия как согласованность отдельных частей, объединяющая их в единое целое. Типы симметрии. Симметрия формы и свойств природных объектов. Симметрия пространства и времени. Роль билатеральной симметрии в живой природе.

Информация как количественная характеристика организации системы. Понятие информации. Теория информации Шеннона К. и биологические смыслы. Информационная связь и информационная причинность. Характер целевого причинения в процессах самоорганизации и самоуправления. Семантический аспект информации. Отражение как всеобщее свойство материи и фактор эволюции.

Контрольные вопросы для подготовки к семинарским занятиям

1. Основные положения концепции структурных уровней организации материи.
2. Фундаментальная материя, структурные уровни и закономерности организации.
3. Основные подходы к пониманию сущности живой материи (физикализм, механицизм, витализм).
4. Структурные уровни организации живой материи.
5. Развитие представлений о целостности. Понятия, характеризующие целостность: симметрия, полярность, интеграция и дифференциация.
6. Развитие представлений о ритмической организации материи.
7. Ритмы фундаментальной материи.
8. Биологические ритмы.
9. Ритмичность организации космических систем.
10. Симметрия как согласованность отдельных частей, объединяющая их в единое целое.

11. Самоорганизация и ее структурные основания. Универсальные механизмы самоорганизации: структурная и функциональная общность, роль случайности.
12. Принципы управления в самоорганизующихся системах.
13. Механизмы и свойства биологической саморегуляции.
14. Взаимодействие информационного и энергетического аспектов в процессе самоорганизации материи.
15. Информация как количественная характеристика организации системы.

Темы докладов и рефератов

1. Развитие представлений о строении атома: открытие электрона, статическая модель атома (Томсон), открытие положительно заряженного ядра атома, динамическая модель строения атома (Резерфорд) и ее противоречивость, постулаты Бора, квантовая теория строения атома.
2. Теория космических струн.
3. Внутреннее строение Земли.
4. Обмен веществ и энергии как фундаментальное свойство жизни. Единство процессов энергетического и пластического метаболизма живых организмов.
5. Структурно-функциональная организация генетического материала. Реализация наследственной информации в индивидуальном развитии.
6. Эволюция представлений о биосфере. Концепция Вернадского о биосфере. Переход от биосферы к ноосфере.
7. Механизмы ритмической самоорганизации в живой природе.
8. Автоволновые химические процессы. Моделирование автоколебательных систем внутриклеточных биохимических реакций.
9. Структурные уровни геологической организации материи.
10. Структурная организация нашей планеты.
11. Формирование представлений о симметрии в науке.

12. Симметрия формы и свойств природных объектов.
13. Роль билатеральной симметрии в живой природе.
14. Теория информации Шеннона К. и биологические смыслы.
15. Характер целевого причинения в процессах самоорганизации и самоуправления.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие физические силы взаимодействия известны естествознанию?
2. На каких расстояниях действуют силы сильного взаимодействия?
3. Что такое «кварк»?
4. Какую роль в природе играют бозоны?
5. Какие частицы называют фермионами?
6. Все ли частицы имеют античастицы?
7. Какие элементарные частицы называют лептонами, мезонами, барионами?
8. Что такое «адроны»?
9. Почему белки называют структурно-функциональной основой жизни.
10. Как на молекулярном уровне организации реализуются свойства живой материи – саморазвитие и самовоспроизведение?
11. Как соотносятся понятия «целое» и «элемент». Почему элемент в составе целого является относительно неделимым?
12. Системой называют совокупность относительно неделимых элементов, объединенных в единое целое общей функцией, несводимой к сумме функций отдельных элементов. Пояснить данное определение.
13. Какие системы называют простыми, сложными, очень сложными, детерминированными во времени, вероятностными. Привести примеры.
14. В чем значение работ Белоусова и Жаботинского в изучении ритмической организации химических систем?

15. Какое значение имеет генетическая и эпигенетическая информация в процессе развития биологических систем.

Дополнительные задания для самостоятельной работы

1. Составить таблицу «Уровни организации материи».
2. В виде таблицы представить характеристики (масса, заряд, время существования) некоторых элементарных частиц (протон, электрон, нейтрон, фотон и др.). Рекомендуется расположить их в порядке открытия учеными.

Названия элементарных частиц	Год открытия	Масса	Заряд	Время существования

3. Составить таблицу «Типы симметрии биологических объектов». В столбцах отметить биообъекты – вирусы, бактерии, простейшие, низшие растения, высшие растения, беспозвоночные животные, позвоночные; в строках указать типы симметрии – шаровая, эллипсоидальная, радиальная, спиральная, билатеральная, неправильная. Заполнить таблицу, отмечая характерна ли та или иная форма симметрии биообъектам. Сделать вывод.
4. Подготовка презентации на тему «Симметрия в живой и неживой природе».
5. На схеме строения биологических объектов животного и растительного происхождения отобразить принцип золотого сечения.
6. Подготовка презентации на тему «Структурные уровни организации космических систем».
7. Представить в виде таблицы или схемы классификацию систем по сложности, поведению во времени, термодинамической организации и т.д. Привести примеры.
8. Подготовить эссе на тему: «Критерии выделения живой материи».

9. Подготовить эссе на тему: «Особая роль билатеральной симметрии в природе».

Раздел 5. Эволюционные представления в естественно-научной картине мира.

Содержание раздела

Самоорганизация сложных природных систем как основа эволюции. Взаимопереход порядка и хаоса в природе. Необратимость в природе. Стрела времени. Механизмы структурной самоорганизации неравновесных систем. Бифуркации. Роль внешних и внутренних факторов.

Процессы самоорганизации в неживой материи. Самоорганизация на космологическом уровне организации материи: формирование Вселенной, эволюция звезд. Теории происхождения Солнечной системы (турбулентная теория, приливная теория, теория туманности и теория аккумуляции). История геологического развития Земли. Самоорганизация в химических системах (реакция Белоусова). Самопроизвольный синтез химических соединений в природе.

Происхождение и эволюция живой материи. Основные теории происхождения живой материи: теория стационарного состояния, панспермии, абиогенеза, биогенеза. Этапы возникновения жизни на Земле, согласно теории Опарина-Холдейна. Химическая эволюция. Предбиологическая эволюция. Биологическая эволюция.

Понятие о макро и микроэволюции. Основные факторы и движущие силы биологической эволюции. Синтетическая теория эволюции. Философские проблемы эволюционной теории.

Контрольные вопросы для подготовки к семинарским занятиям

1. Самоорганизация сложных природных систем как основа эволюции.

2. Универсальные механизмы самоорганизации: структурная и функциональная общность, роль случайности.
3. Механизмы структурной самоорганизации слаборавновесных систем.
4. Механизмы структурной самоорганизации сильнонеравновесных систем.
5. Механизмы самоорганизации в неживой природе. Внутризвездные процессы и эволюция звезд.
6. Теории происхождения Солнечной системы.
7. Возможные сценарии будущего Вселенной.
8. Возможность управляющего воздействия на открытую самоорганизующуюся систему.
9. Биоотражение как действующий фактор эволюции живого.
10. Основные теории происхождения живой материи: теория стационарного состояния, панспермии, абиогенеза, биогенеза.
11. Этапы возникновения жизни на Земле, согласно теории Опарина-Холдейна.
12. Химическая эволюция. Предбиологическая эволюция. Биологическая эволюция.

Темы докладов и рефератов

1. Теории происхождения Солнечной системы: теория турбулентности Р.Декарта, приливная теория Бюффона-Джинса, теория туманности Канта – Лапласа, теория аккумуляция.
2. Информационный и энергетический обмен в процессах самоорганизации биосистем.
3. Идеи эволюционной биологии на молекулярно- генетическом уровне организации живой материи.
4. Возможные сценарии будущего Вселенной.
5. Внутризвездные процессы и эволюция звезд.
6. История геологического развития Земли.

7. Возможность управляющего воздействия на открытую самоорганизующуюся систему.
8. Биологические механизмы гомеостаза и принцип оптимальности.
9. Принцип оптимальности и эволюция.
10. Этапы развития жизни на Земле и современное биоразнообразие.
11. Происхождение человека. Отличительные особенности эволюции человека.
12. Проблема разума в рамках естествознания.
13. Биосоциальность как универсальный феномен в мире живого.
14. Основные проблемы будущего земной материи.
15. Экологические проблемы биосферы, как результат взаимодействия человека и природы.
16. Философские проблемы эволюционной теории.

Вопросы для самоконтроля

1. От каких факторов зависит судьба звезды?
2. Какова роль сверхновых звезд в формировании химического состава межзвездной среды?
3. Какое значение имеют работы И.Р.Пригожина для объяснения структурно-функциональной организации открытых сильнонеравновесных систем?
4. Какое состояние открытых систем Л. Бергаланфи называл состоянием «текущего равновесия»? Почему?
5. Уравнение И.Р.Пригожина для энтропийных потоков в открытой системе.
6. Среди гипотез возникновения жизни на Земле выделить наиболее приемлемую для себя. Свой выбор обосновать.
7. В чем сущность теории биохимической эволюции?
8. В чем суть теорий эволюции Ламарка и Дарвина?
9. Ведет ли эволюционный процесс живой материи к возникновению оптимальных живых организмов?

10. Каковы отличительные особенности биологической эволюции человека?

Дополнительные задания для самостоятельной работы

1. Подготовка презентации на тему «Гидродинамические парадоксы: ячейки Бенара и вихри Тейлора».
2. В виде таблицы представить развитие представлений о происхождении Солнечной системы: теория турбулентности Р.Декарта, приливная теория Бюффона-Джинса, теория туманности Канта – Лапласа, теория аккумуляция. В таблице отразить время создания теории и картину мира, определявшую научное мировоззрение того времени, основные положения теории, имена ученых, участвующих в создании теории, недостатки.
3. История геологического развития Земли в виде таблицы.
4. Подготовка презентации на тему «Возникновение жизни на Земле». Рекомендуется представить обзор существующих теорий, остановиться подробнее на той, которую студент считает наиболее вероятной.
5. В виде схемы представить эволюцию звезд, дать краткие пояснения.
6. Подготовить эссе на тему: «Биологическая эволюция человека. Проблемы и перспективы».
7. Подготовить эссе на тему: «Жизнь на Земле: сотворение или возникновение».
8. Подготовить эссе на тему: «Идеи оптимальности и эволюция живой материи».

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ

1. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации. М., 1994.
2. Боданис Д. $E=mc^2$. Биография самого знаменитого уравнения в мире. 2009 год.
3. Грин Б. Элегантная вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. Едиториал УРСС, 2004.
4. Докинз Р. Слепой часовщик. М.: МИР, 1993.
5. Каку М. Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса. М., 2008.
6. Каку М. Физика невозможного. 2009.
7. Лалаянц И. Э. Тайны генетики. Люди и клоны. Вече, 2005.
8. Марков А. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня. Неожиданные открытия и новые вопросы. М.: Астрель, 2010.
9. Новиков А. Венец творения в интерьере мироздания. СПб, 2010.
10. Розен Р. Принцип оптимальности в биологии. М., 1969.
11. Стюарт И. Истина и красота. М.: Астрель, 2010 год.
12. Хокинг С. Большое, малое и человеческий разум. СПб.: «Амфора», 2008.
13. Хокинг С. Краткая история времени: От Большого Взрыва до черных дыр. М., 1990.
14. Хокинг С., Млодинов Л. Высший замысел. СПб.: «Амфора», 2012.
15. Шредингер Э. Разум и материя. М., 2000.
16. Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики?. М.: РИМИС, 2009.
17. Эйген М. Самоорганизация материи и эволюция биосистем. М., 1973.

ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендации по выполнению контрольной работы

Работу следует начать с постановки главного вопроса и выбора основной литературы. Затем в ходе изучения литературы составляется план. После этого можно приступать к написанию самой работы. Контрольная работа должна быть представлена в печатной форме, иметь титульный лист (с указанием названия дисциплины, конкретной темы, Ф.И.О. студента, факультета, специальности, курса, формы обучения), план (оглавление), основную часть, заключение, список используемой литературы (не менее 5). В основной части необходимо представить анализ материала и собственное отношение студента к рассматриваемой проблеме. При выполнении работы можно использовать рекомендованную литературу. Нецелесообразным представляется использовать в качестве базовой литературы учебники, а также справочную литературу.

Работа должна быть предоставлена на проверку в папке-скоросшивателе, выполнена на листах формата А4 (поля слева 30 мм, справа и сверху 15 мм, снизу 20 мм). Шрифт Times New Roman, интервал полуторный, размер шрифта 12. Нумерация страниц в нижнем правом углу. Каждое задание начинают с новой страницы. В тексте допускаются сокращения, предусмотренные только стандартами. Цифровой материал обобщается, сводится в таблицы или рисунки и включается в текст работы. Приведенные в работе таблицы и рисунки должны иметь порядковую нумерацию и название, отражающее их содержание. После иллюстраций дается краткое их обсуждение. Тематический заголовок таблицы помещают посередине таблицы, начиная с прописной буквы, без точки на конце.

Для наглядности и лучшего обобщения материала, работу следует иллюстрировать диаграммами, графиками, рисунками. Допускается выполнение схем, диаграмм от руки. При цитировании источника в тексте, в скобках

ставят цифру, которая показывает порядковый номер источника в списке литературы. Текст цитаты обязательно заключается в кавычки.

Работу необходимо тщательно выверить, обращая особое внимание на цифры, цитаты, фамилии и инициалы.

При возникновении трудностей при выполнении контрольной работы можно обратиться к преподавателю за консультацией.

Допускается изменение темы контрольной работы по инициативе студентов и по согласованию с преподавателем.

Контрольная работа считается зачтенной, если она выполнена в соответствии с требованиями по оформлению работы, полностью раскрывает теоретические вопросы, без грубых ошибок в содержании. Работа не засчитывается, если теоретические вопросы раскрыты не полно, в случае наличия грубых ошибок в содержании, большого количества ошибок в оформлении, а также при использовании материалов с различных сайтов, без обработки и собственного анализа информации.

Работа может быть исправлена студентом и подана на проверку повторно. Исправленная работа не рассматривается повторно, если отсутствует первоначальный вариант работы с указанными на ней замечаниями преподавателя.

Темы контрольных работ

1. Взаимодействие традиций и новаторства в развитии науки.
2. Диалектическая взаимосвязь эмпирического и теоретического уровней познания.
3. Научная рациональность.
4. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знания.
5. Многообразие форм знания. Научное и вненаучное знание.
6. Эксперимент как средство оценки качества теоретического знания (экспериментальная достоверность, прямые и косвенные измерения, смысл изме-

рения и выбор эталона, погрешности реальных измерений, средние значения и отклонения от них, проблема интерпретации эксперимента).

7. Особенности биологического пространства-времени.
8. Время как функция биологической системы.
9. Проблемы понимания и объяснения в научном познании.
10. Обмен веществ и энергии как фундаментальное свойство жизни. Единство процессов энергетического и пластического метаболизма живых организмов.
11. Жизнь как информационный процесс. Теория информации К. Шеннона и биологические смыслы.
12. Генезис механизма управления, его системоорганизующая роль и философский статус.
13. Возможность управляющего воздействия на открытую самоорганизующуюся систему.
14. Взаимодействие информационного и энергетического аспектов в процессе самоорганизации материи.
15. Деструкция и организация, как проявление диалектики развития.
16. Нелинейность процессов самоорганизации. Концепция спирали развития.
17. Идеи эволюционной биологии на молекулярно- генетическом уровне организации живой материи.
18. Этапы развития жизни на Земле и современное биоразнообразие.
19. Эволюция представлений о биосфере. Концепция Вернадского о биосфере. Переход от биосферы к ноосфере.
20. Принцип устойчивого неравновесия как всеобщий закон существования биологических систем.
21. Возможные сценарии будущего Вселенной.
22. Философские проблемы современной теории эволюции.
23. Синтез естественных наук и искусства.

24. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Гольдфейн М.Д., Иванов А.В., Маликов А.Н. Концепции современного естествознания. Курс лекций. М.: РГТЭУ, 2009.
2. Канке В.А. Концепции современного естествознания: учеб. для студентов вузов, обучающихся по гуманитар. и социал.- экон. направлениям и специальностям по дисциплине ЕН.3 - "Концепции современного естествознания". М. : Логос, 2007.
3. Хорошавина С.Г. Концепции современного естествознания. Курс лекций. Учебник . 8-е издание. Ростов-н/Д: Феникс. 2008.

Дополнительная литература

18. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации. М., 1994.
19. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., и др. Молекулярная биология клетки: В 3-х томах. М.: Мир, 1993. Т. 2.
20. Анисимов В.П. Концепции современного естествознания. Биология. Владивосток, 2000.
21. Ахундов М.Д. Пространство и время в физическом познании. М., 1982.
22. Вейль Г. Симметрия. М., 1968.
23. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М., 1989.
24. Волошина Н.А. Иерархичность генетических программ и эволюция // Философия науки. 2005. №3.
25. Волькенштейн М.В. Энтропия и информация. М., 1986.
26. Гиляров А.Н. Популяционная экология. М., 1990.
27. Грушевицкая Т.Г., Садохин А.П. Концепции современного естествознания. М., ЮНИТИ, 2005.

28. Дубровский В. Концепции пространства и времени: физические и философские аспекты. М., 1991.
29. Ичас М. О природе живого: механизмы и смысл. М., 1994.
30. Карпинская Р.С., Тищенко П.Д. Диалектическое единство естественных и общественных наук. М., 1981.
31. Коган А.Б., Наумов Н.П., Режабек Б.Г., Чораян О.Г. Биологическая кибернетика. М., 1977.
32. Кун Т. Структура научных революций. М., 1977.
33. Ленинджер А. Основы биохимии. В 3 т. Том 1. М., 1985.
34. Липовко П.О. Концепции современного естествознания. Учебник для вузов. Ростов н/Д.: изд-во «Феникс», 2004. .
35. Лисеев И.К. Наука о жизни и ее взаимодействие с культурой. В сб. «Наука. Общество. Человек»: к 75-летию И.Т.Фролова. 2004.
36. Лолаев Т.П. Самоорганизация материи: ее причины//Труды членов РФО. Вып. 10. М., 2005.
37. Ляпунов А.А. Стебаев И.В. О биогеоценотическом уровне управления в рамках биосферы//Проблемы кибернетики. Вып. 11. 1964.
38. Медников Б.М. Аксиомы биологии. М.: Знание, 1982.
39. Михайловский Г.Е. Элементы биологической термодинамики.
40. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. М., 1990.
41. Напалков А.В., Целикова Н.В. Информационные процессы в живых организмах. М., 1974.
42. Новоженев В.А. Концепции современного естествознания. Барнаул, 2001.
43. Новосельцев В.Н. Теория управления и биосистемы. М., 1978.
44. Петухов С.В. Геометрия живой природы и алгоритмы самоорганизации. М., 1989.
45. Поппер К. Логика научного открытия. М., 1994.
46. Пригожин И. От существующего к возникающему: время и сложность в физических науках. М., 1985.

47. Пригожин И.Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека и природы. М., 1986.
48. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов. М., 2000.
49. Развитие концепции структурных уровней в биологии. М., 1972.
50. Ратнер В.А. Генетический код как система // Соросовский Образовательный Журнал. 2000. Т. 6. № 3.
51. Розгачева И.К. Самоорганизующиеся системы во Вселенной. М., 1989.
52. Розен Р. Принцип оптимальности в биологии. М., 1969.
53. Рьюиз М. Философия биологии. М., 1977.
54. Самыгин С.И., Голубинцев В.О. Концепции современного естествознания, 2001.
55. Седов Е.А. Эволюция и информация. М., 1972.
56. Сетров М.И. Организация биосистем. Л., 1971.
57. Сороко Э.М. Структурная гармония систем. Минск, 1984.
58. Стрельник О.Н. Концепции современного естествознания. Краткий курс лекций. М., 2003.
59. Тавинцев В.Д. Возникновение и сущность жизни. Вестник международного института А.Богданова. 2004. №3.
60. Тэйлор Э., Уилер Дж. Физика пространства-времени. М., 1971.
61. Украинцев Б.С. Самоуправляемые системы и причинность. М., 1972.
62. Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии. М., 1974.
63. Урманцев Ю.А., Трусов Ю.П. О специфике пространственных форм и отношений в живой природе//Вопросы философии. 1958. №6.
64. Фейнман Р. Характер физических законов. М., 1968.
65. Фролов И.Т., Араб-Оглы Э.А., Арефьева Г.С. и др. Введение в философию: Учебник для вузов. В 2 ч. Ч. 2. М., 1989.
66. Хакен Г. Синергетика. М., 1985.

67. Хокинг С. Краткая история времени: От Большого Взрыва до черных дыр. М., 1990.
68. Шафрановский И.И. Симметрия в природе. Л., 1985.
69. Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. М., 1982.
70. Шмутцер Э. Теория относительности: Современное представление. М., 1981.
71. Шредингер Э. Разум и материя. М., 2000.
72. Эйген М. Самоорганизация материи и эволюция биологических макромолекул. М., 1973.
73. Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. М.: Мир, 1987.

Электронные ресурсы

1. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Коробко. Саратов, 2015. <http://library.sgu.ru> ID= 1406
2. Лауреаты нобелевской премии: <http://nobeliat.ru/>
3. Природа: <http://ras.ru/publishing/nature.aspx>
4. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>