

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра культурологии

**В.А. ЛЮБИЧАНКОВСКИЙ**

# **КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

ПЛАНЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
государственного образовательного учреждения  
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2003

ББК 20+87я7  
Л 93  
УДК 5:1 (07)

## **ВВЕДЕНИЕ**

Уважаемые студенты!

Общеобразовательная дисциплина «Концепции современного естествознания» Вами изучается в третьем и четвертом семестрах. В третьем семестре Вы сдаете зачет, а в четвертом – экзамен за весь годовой курс. В четвертом семестре Вы также пишете реферат. Учебная сетка выстроена следующим образом: лекции – еженедельно, практические занятия – один раз в две недели. Практические занятия проводятся в форме семинарских занятий. Оба семестра делятся по шестнадцать недель.

Изучение дисциплины «Концепции современного естествознания» преследует цель ознакомления студентов, обучающихся по гуманитарным направлениям и специальностям, с неотъемлемым компонентом единой культуры – естествознанием, и формирования целостного взгляда на окружающий мир. Это тем более необходимо, что сейчас рациональный естественнонаучный метод проникает и в гуманитарную сферу, участвуя в формировании сознания общества, и вместе с тем приобретает все более универсальный язык, адекватный философии, психологии, социальным наукам и даже искусству. Возникающая сегодня тенденция к гармоничному синтезу двух традиционно противостоящих компонентов культуры созвучна потребности общества в целостном мировидении и подчеркивает актуальность предлагаемой дисциплины.

Идея курса состоит в передаче гуманитариям элементов естественнонаучной грамотности, представлений об основополагающих концепциях различных естественных наук, складывающихся в единую картину мира. Несмотря на необходимое присутствие элементов истории и философии науки, основное содержание дисциплины подразумевалось как целостное описание природы и человека (как части природы) на основе научных достижений, смены методологий, концепций и парадигм, в общекультурном, историческом аспекте.

Таким образом, курс задуман как междисциплинарное динамичное описание основных явлений и законов природы и тех научных открытий, которые послужили началом революционных изменений в технологиях, мировоззрении или общественном сознании. Для этого требовался строгий отбор основных научных фактов, представляющих лицо каждой из естественных наук. Методология курса состоит в восхождении по уровням организации эволюционирующего материального мира, затем – к

взаимодействиям биосферы и цивилизации. Практической целью было воспитание у студентов не только естественнонаучной культуры мышления, но и грамотного отношения к природе и живым существам, которое можно назвать бытовой экологической культурой.

Задачи дисциплины:

- понимание специфики гуманитарного и естественнонаучного компонентов культуры, ее связи с особенностями мышления, природы отчуждения и необходимости их воссоединения на основе целостного взгляда на окружающий мир;

- знание норм научного способа освоения мира и специфики их проявления в классическом и современном естествознании;

- понимание задач и возможностей рационального естественнонаучного метода, его дополнительной природы по отношению к художественному методу освоения действительности;

- изучение понимания сущности конечного числа фундаментальных законов природы, определяющих облик современного естествознания, к которым сводится множество частных закономерностей физики, химии и биологии, а также ознакомление с принципами научного моделирования природных явлений;

- формирование ясного представления о физической картине мира как основе целостности и многообразия природы;

- понимание принципов преемственности, соответствия и непрерывности в изучении природы, а также необходимости смены адекватного языка описания по мере усложнения природных систем: от квантовой и статистической физики к химии и молекулярной биологии, от неживых систем к клетке, живым организмам, человеку, биосфере и обществу;

- осознание природы, базовых потребностей и возможностей человека, возможных сценариев развития человечества в связи с кризисными явлениями в биосфере, роли естественнонаучного знания в решении социальных проблем и сохранении жизни на Земле;

- формирование представлений о смене типов научной рациональности, о революциях в естествознании и смене научных парадигм как ключевых этапах развития естествознания;

- формирование представлений о принципах универсального эволюционизма и синергетики как диалектических принципах развития в приложении к неживой и живой природе, человеку и обществу.

Сформулированные задачи обусловлены требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 020600 КУЛЬТУРОЛОГИЯ по дисциплине ЕН. Ф.02 Концепции современного естествознания, утвержденные Министерством образования Российской Федерации 13.03.2000 года.

Требования к обязательному минимуму содержания данной дисциплины таковы: естественнонаучная и гуманитарная культуры; научный метод; история естествознания; панорама современного естествознания; тенденции развития; корпускулярная и континуальная концепции описания природы; порядок и

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

По дисциплине «Концепции современного естествознания» рекомендуются следующие учебники и учебные пособия:

- Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания. Учебник под ред. акад. РАН М.Ф.Жукова. - Новосибирск: ООО «Издательство ЮКЭА», 1997. - 832с.

- Концепции современного естествознания. Учебник для вузов /Под ред. В.Н.Лавриненко, В.П.Ратникова. - М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1997. - 271с.

- Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Учебное пособие, практикум, хрестоматия для вузов. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1993.-512с.

- Потеев М.И. Концепции современного естествознания. -СПб.: Изд-во «Питер», 1993. - 352с.

- Концепции современного естествознания. Учебник для вузов /Под ред. В.Н.Лавриненко, В.П.Ратников. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. -303с.

- Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов. - М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1999. - 228с.

- Солопов Е.Ф. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов. - М.: ВЛАДОС, 1999. - 232с.

- Бабушкин А.Н. Современные концепции естествознания. Лекции по курсу. – СПб.: Изд-во «Лань», 2000. – 208с.

- Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов. – изд. 2-е, испр. и доп. - М.: Академический Проект, 2000. - 639с.

- Любичанковский В.А., Кучеренко М.Г., Белоусов Ю.Д., Горохов А.А. Концепции современного естествознания. Учебное пособие для студентов гуманитарных факультетов университетов /Под. общей ред. В.А. Любичанковского. – 4-е изд., доп.– Оренбург: Изд-во ОГУ, 2000. – 166с.

- Любичанковский В.А. Культурология: естественнонаучная составляющая культуры личности: Учебное пособие. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2001. – 103с.

- Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: Учебное пособие для вузов. - М.: Гардарики, 2002. - 467с.

- Солопов Е.Ф. Концепции современного естествознания: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 232с.

-

## ***1 Планы семинарских занятий***

### ***1.1 Специфика гуманитарного и естественнонаучного***

#### ***компонентов культуры (4 часа)***

1. Многообразие форм освоения человеком действительности как выражение единства естественнонаучной и гуманитарной компонентов культуры.

2. Научная форма освоения человеком действительности и специфика ее проявления в классическом и современном естествознании:

а) исходная характеристика научного знания;

б) обобщенность научного знания;

в) обоснованность научного знания;

г) доказанность научного знания;

д) методологические регулятивы научного познания.

3. Сравнительный анализ идеализаций и идеальных моделей как способов задания объектов в теоретическом естествознании.

4. Анализ ситуаций, которые ведут к теоретическим и практическим ошибкам.

#### *Литература, рекомендуемая для изучения темы:*

1. Концепции современного естествознания: Учебное пособие для студентов гуманитарных факультетов университетов /Под ред. В.А. Любичанковского. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2000.- 166с. Гл.1.

2. Витгенштейн Л. О достоверности //Вопросы философии. – 1991. - №2. – С.60-75.

3. Гетманова А.Д. Логика: Учебник для студентов пед. вузов. – М.: Высшая школа, 1986. – 288с. Гл. 2, 6.

4. Фейнберг Е.Л. Две культуры. Интуиция и логика в искусстве и науке. – М.: Наука, 1992. – 251с.

5. Степин В.С. Философская антропология и философия науки. – М.: Высшая школа, 1992. – 192с.

## ***1.2 Научный метод (4 часа)***

1. Научный метод как единство эмпирического и теоретического начал.

2. Наблюдение и специфика его применения в современном естествознании.

3. Эксперимент в современном естествознании.

4. Сравнительный анализ наблюдения и эксперимента как методов научного познания.

5. Математическая теория эксперимента.

6. Гипотеза как форма развития естествознания.

### *Литература, рекомендуемая для изучения темы:*

1. Концепции современного естествознания. Учебное пособие для студентов гуманитарных факультетов университетов /Под ред. В.А. Любичанковского. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2000. - 166с. Гл. 2.

2. Бургин М.С., Кузнецов В.И. Введение в современную точную методологию науки: Структура системы знания: Учеб. для вузов – М.: АО Аспект Пресс, 1993. – 304с.

3. Капица П.Л. Эксперимент. Теория. Практика. – М.: Наука, 1977. – 346с.

4. Степин В.С. Философская антропология и философия науки. – М.: Высшая школа, 1992. – 192с.

### ***1.3 Общие закономерности развития естествознания (2 часа)***

1. Тенденция математизации естествознания.
2. Проблема преемственности и обновления в развитии естествознания. Понятие парадигмы.
3. Принцип соответствия. Условия его применения.
4. Интеграция фундаментальных и прикладных исследований.

*Литература, рекомендуемая для изучения темы:*

1. Концепции современного естествознания. Учебное пособие для студентов гуманитарных факультетов университетов /Под ред. В.А. Любичанковского. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2000. - 166с. Гл. 3.
2. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники: Учебное пособие. - М.: Гардарикс, 1996. – 400 с.

### ***1.4 Фундаментальные идеи и принципы физики (8 часов)***

1. Физика движения. Сравнительный анализ различных типов механик.
2. Эволюция естественнонаучных пространственно - временных представлений о мире.
3. Концепции близкодействия, дальнодействия. Понятия силового поля, квантованного поля, физического вакуума.
4. Сравнительный анализ основных типов физического взаимодействия.
5. Структурная физика. Особенности современной атомистики.
6. Динамические и статистические закономерности в природе. Статистическая физика.
7. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Многообразие состояний физических систем. Уравнение состояния физической системы.
8. Роль принципов сохранения и симметрии в развитии физического знания.

*Литература, рекомендуемая для изучения темы:*

1. Концепции современного естествознания. Учебное пособие для студентов гуманитарных факультетов университетов /Под ред. В.А. Любичанковского – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2000.- 166с. Гл. 3.
2. Фейман Р. Характер физических законов. – М.: Наука, 1987. – 160с.
3. Физика микромира. Маленькая энциклопедия. - М.: Советская энциклопедия, 1980. – 528с.

### ***1.5 Биологические системы (6 часов)***

1. Системность жизни:
  - а) признаки живых систем;
  - б) уровни организации живого;
  - в) система наук биологического цикла;
  - г) особь, вид, популяция; экологическая ниша; биоценоз, биосфера; жизнь как планетарное явление.
2. К пониманию сущности жизни:
  - а) принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем;
  - б) загадка негэнтропийности жизни;
  - в) гомеостаз, матричное копирование;
  - г) органицизм и элементаризм в биологии.
3. Естествознание и человек:
  - а) роль естествознания в познании человека; естественнонаучная антропология;
  - б) физиология, здоровье, эмоции, творчество и работоспособность;
  - в) антропный принцип;
  - г) дистантность человека в природе; проблема сохранения наследственности человека.

*Литература, рекомендуемая для изучения темы:*

1. Концепции современного естествознания. Учебное пособие для



студентов гуманитарных факультетов университетов /Под ред. В.А. Любичанковского – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2000.- 166с. Гл. 6.

2. Современные проблемы теории эволюции /Под ред. Л.П. Татарина. – М.: Наука, 1993. – 128с.

3. Торосян А.Ц. Основная функция живого и ее эволюция. – М.: Наука, 1993. – 128с.

4. Удумян Н.К. Концепция самоорганизации и проблемы молекулярной эволюции. – М.: Наука, 1993. – 142с.

### ***1.6 Эволюционно-синергетическая парадигма (4 часа)***

1. Анализ основных понятий.
2. Что такое синергетика и что она изучает.
3. Второе начало термодинамики. Теорема квазिवозврата А. Пуанкаре.
4. Универсальный критерий эволюции Гленсдорфа-Пригожина.
5. Условия образования самоорганизующихся структур.
6. Примеры самоорганизации.

*Литература, рекомендуемая для изучения темы:*

1. Концепции современного естествознания. Учебное пособие для студентов гуманитарных факультетов университетов /Под ред. В.А. Любичанковского – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2000.- 166с. Гл.7.

2. Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С. Введение в синергетику. – М.: Наука, 1990. – 272с.

3. Карери Дж. Порядок и беспорядок в структуре материи. – М.: Мир, 1985. – 232с.

4. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М.: Прогресс, 1986. – 200с.

## ***1.7 Исторические типы научной рациональности (4 часа)***

1. Рациональность. Понятие научной рациональности.
2. Классический тип научной рациональности.
3. Неклассический тип научной рациональности.
4. Постнеклассическая рациональность. Нестационарные модели Вселенной. Практические выводы, вытекающие из синергетического взгляда на мир.

*Литература, рекомендуемая для изучения темы:*

1. Концепции современного естествознания. Учебное пособие для студентов гуманитарных факультетов университетов /Под ред. В.А. Любичанковского – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2000.- 166с. Гл.9.

## **2 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ**

- 2.1 Специфика проявления классической естественнонаучной рациональности в биологии.
- 2.2 Специфика проявления классической естественнонаучной рациональности в химии.
- 2.3 Место естествознания в культуре.
- 2.4 Движущие силы развития естествознания.
- 2.5 Проблема интерпретации в естествознании.
- 2.6 Естествознание и экономика.
- 2.7 Естествознание и глобальные проблемы современности.
- 2.8 Отношения естествознания с искусством.
- 2.9 Отношения естествознания с философией.
- 2.10 Отношения естествознания с религией.
- 2.11 Гуманистический потенциал естествознания.

- 2.12 Взаимообусловленность макро- и мегамиров.
- 2.13 Нестационарность Вселенной.
- 2.14 Концепция виртуальной реальности квазичастицы.
- 2.15 Роль кибернетики в понимании живого.
- 2.16 Естественнонаучные основы космизма.
- 2.17 Дистантность человека в природе.
- 2.18 Проблема сохранения наследственности человека.
- 2.19 Вариационные методы.
- 2.20 Корпускулярная концепция понимания природы.
- 2.21 Континуальная концепция понимания природы.
- 2.22 Эволюционный принцип в естествознании.
- 2.23 Основные объекты астрономии и методы их исследования.
- 2.24 Физическая природа химической связи.
- 2.25 Глобальные проблемы современной экологии.
- 2.26 Основные положения физики микромира.
- 2.27 Физика электромагнитных взаимодействий.
- 2.28 Элементы специальной теории относительности.
- 2.29 Законы сохранения и их роль в развитии физического знания.
- 2.30 Основные положения классической механики.
- 2.31 Генная инженерия.
- 2.32 Основные обобщения биологических наук.
- 2.33 Естествознание в системе науки и культуры.
- 2.34 Проблема здоровья и здорового образа жизни.
- 2.35 Радиоактивное воздействие на биосферу.
- 2.36 Статистические и термодинамические свойства макросистем.
- 2.37 Логика и закономерности развития науки.
- 2.38 Наука как процесс познания.
- 2.39 Человек как предмет естественнонаучного познания.

- 2.40 География как отрасль естествознания.
- 2.41 Геология как отрасль естествознания.
- 2.42 Возникновение жизни на Земле.
- 2.43 Аксиологизация развития науки.
- 2.44 Интеграция естествознания, техникзнания и человекознания.
- 2.45 Концепция самоорганизации в науке.
- 2.46 Мозг, сознание, бессознательное.

### **3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ УСВОЕНИЯ ИЗУЧЕННОГО МАТЕРИАЛА**

3.1 Единство естественнонаучного и гуманитарного компонентов культуры личности.

3.2 Исходная характеристика научного способа освоения действительности.

3.3 Обобщенность научного знания. Формы задания объекта в теоретическом естествознании.

3.4 Идеальная модель как одна из форм задания объекта в теоретическом естествознании.

3.5 Идеализация как одна из форм задания объекта в теоретическом естествознании.

3.6 Проблема обоснования границ научного знания.

3.7 Сущность и условия применения процедуры обоснования внутри естествознания. Основные вненаучные способы обоснования принимаемых решений.

3.8 Анализ ситуаций, которые ведут к теоретическим и практическим ошибкам в естествознании.

3.9 Доказанность научного знания.

3.10 Методологические регулятивы научного познания.

3.11 Как необходимо относиться к нормам научности?

3.12 Сравнительный анализ идеализации и идеальной модели как способов представления объекта в теоретическом естествознании.

3.13 Основные постулаты квантовой механики.

3.14 Принципы относительности и их роль в развитии физического значения.

3.15 Анализ развития аксиоматического метода с точки зрения процедуры обоснования.

1.16 Постулаты релятивистской механики.

3.17 Экологические проблемы и ноосфера.

3.18 Порядок и беспорядок в природе, хаос.

3.19 По какой логической схеме формулируются все научные положения? Какие практические выводы вытекают из этой схемы для естествознания?

3.20 Понятие метода, методики, методологии.

3.21 Наблюдение и специфика его применения в современном естествознании.

3.22 Метод эксперимента в современном естествознании.

3.23 Анализ основных понятий математической теории эксперимента. Сущность математической теории планирования эксперимента.

3.24 Гипотеза как форма развития естествознания.

3.25 Сравнительный анализ методов наблюдения и эксперимента.

3.26 В каком методе используется принцип логической простоты? Раскройте суть этого принципа.

3.27 Суть понятий «фактор», «функция отклика», «выходной параметр». В какой теории эти понятия являются основными?

3.28 Возможности рационального естественнонаучного метода, его дополнительная природа по отношению к художественному методу освоения действительности.

3.29 Математизация как одна из закономерностей развития естествознания.

3.30 Принцип соответствия. Условия его применения, его эвристическая роль в познании.

3.31 Интеграция прикладных и фундаментальных исследований.

3.32 Единство эволюционного и революционного путей развития естествознания. Понятие парадигмы. Критический анализ концепции Т. Куна.

3.33 Общая характеристика физики движения. Типы механик.

3.34 Принцип абсолютности свойств. Количественная относительность свойств.

3.35 Принцип дополнительности. Математическое выражение принципа дополнительности.

3.36 Эволюция естественнонаучных пространственно - временных представлений о мире.

3.37 Физика взаимодействия. Дальнодействие, близкодействие. Понятие вещества, поля. Концепция силового поля как посредника при передаче взаимодействия.

3.38 Квантованное поле. Понятие физического вакуума.

3.39 Гравитационное взаимодействие, его роль в природе. Эволюция физических представлений о гравитационном взаимодействии.

3.40 Электромагнитное взаимодействие, его роль в природе. Классическая и квантовая теории электромагнитного взаимодействия.

3.41 Сильное взаимодействие, его роль в природе.

3.42 Слабое взаимодействие, его роль в природе.

3.43 Редукционизм, его место в современной науке.

3.44 Структурная физика. Основные положения современной атомистики.

3.45 Критерии выделения структурных уровней вещества.

3.46 Динамические и статистические закономерности в природе.

3.47 Статистическая физика. Принцип микроскопического распределения.

3.48 Понятие состояния в классической физике.

3.49 Понятие состояния в квантовой физике.

3.50 Роль законов сохранения в развитии физического знания.

3.51 Правила отбора квантовой механики и физики элементарных частиц.

3.52 Роль принципов симметрии в развитии физического знания.

3.53 Суть континуального подхода к описанию и объяснению природы.

3.54 Суть корпускулярного подхода к описанию и объяснению природы.

3.55 В каких системах выполняются законы сохранения физических свойств материи? Как проверяется точность выполнения законов сохранения физических свойств материи?

3.56 Сравнительный анализ основных типов физического взаимодействия.

3.57 Г – фазовое пространство. Цель его ввода в физику.

3.58 Принцип суперпозиции.

3.59 Закон сохранения изотопического спина.

3.60 Законы сохранения барионного заряда, лептонного заряда.

3.61 Понятия равновесного состояния, неравновесного состояния, времени релаксации.

3.62 Понятие стационарного состояния системы. Соотношение равновесного и стационарного состояний физической системы.

3.63 Суть субстанциональной и реляционной концепций пространства и времени. В каких физических теориях эти концепции реализованы?

3.64 Что такое уравнение состояния?

3.65 Как формулируется основная механическая задача? Как И. Ньютон понимал корректность ее формулировки и решения?

3.66 Реакционная способность веществ.

3.67 Ячейки Бинара как пример самоорганизации.

3.68 Химические системы и структуры.

3.69 Специфика организации живого.

3.70 Уровни организации живого.

3.71 Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем.

3.72 Человек: физиология, здоровье, эмоции, творчество.

3.73 Антропный принцип.

3.74 Человек и биосфера. Ноосфера.

3.75 Понятие нелинейной системы.

- 3.76 Анализ основных понятий синергетики.
- 3.77 Второе начало термодинамики. Теорема квазивозврата А. Пуанкаре.
- 3.78 Основные условия образования самоорганизующихся структур.
- 3.79 Универсальный критерий эволюции Гленсдорфа-Пригожина.
- 3.80 Рациональность. Суть научной рациональности.
- 3.81 Классический тип научной рациональности.
- 3.82 Неклассическая рациональность.
- 3.83 Постнеклассическая рациональность. Синергетический взгляд на мир и практические выводы, вытекающие из него.
- 3.84 Концепции нестационарности Вселенной.