

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова

# ОСНОВЫ КОНЦЕПЦИЙ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

**Программа, краткое содержание курса  
и методические рекомендации**

*Для студентов дневного отделения  
экономико-правового факультета*

Специальность: 081 «Право»  
Второй (магистерский) уровень высшего образования

Одесса  
«Астропринт»  
2020

УДК 50(073)  
О753

Учебное издание включает в себя тематический план, программу, краткое содержание курса и методические указания к изучению учебной дисциплины «Основы концепций современного естествознания», а также общие требования к студентам и организации их самостоятельной работы.

Для студентов дневного отделения экономико-правового факультета, обучающихся на втором (магистерском) уровне высшего образования по специальности 081 «Право».

Автор-составитель

**Д. М. Сытник**ов, канд. биол. наук, ст. науч. сотр., доцент кафедры гражданско-правовых дисциплин Одесского национального университета имени И. И. Мечникова

Рецензенты:

**А. П. Мегалинская**, канд. биол. наук, доц., доцент кафедры медико-биологических и валеологических основ охраны жизни и здоровья Национального педагогического университета имени М. П. Драгоманова (г. Киев);

**И. С. Канзафарова**, д-р юрид. наук, проф., засл. юрист Украины, заведующая кафедрой гражданско-правовых дисциплин Одесского национального университета имени И. И. Мечникова

Утверждено решением кафедры гражданско-правовых дисциплин (*протокол № 1 от 28 августа 2019 г.*)

Рекомендовано к печати учёным советом экономико-правового факультета ОНУ имени И. И. Мечникова (*протокол № 3 от 6 декабря 2019 г.*)

## СОДЕРЖАНИЕ

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
Место курса в учебном процессе .....	5
Общие требования к студентам .....	6
Система контроля знаний. ....	7
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
«Основы концепций современного естествознания» .....	10
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЕГО ИЗУЧЕНИЮ .....	11
Содержательный модуль 1	
«НАУКА КАК ФОРМА ДУХОВНОГО ОСВОЕНИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ»	
ТЕМА № 1. ВВЕДЕНИЕ. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ КАК ОТРАСЛЬ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ .....	11
ТЕМА № 2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ НАУКИ .....	15
ТЕМА № 3. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И МАТЕМАТИКА .....	19
Контрольные вопросы .....	22
Содержательный модуль 2	
«ПРИРОДА В СОВРЕМЕННОЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ КАРТИНЕ МИРА»	
ТЕМА № 4. ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА .....	23
ТЕМА № 5. ОСНОВНЫЕ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ И НАУКИ О ЗЕМЛЕ .....	30
ТЕМА № 6. ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ .....	37
ТЕМА № 7. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИИ .....	42
Контрольные вопросы .....	47
Содержательный модуль 3	
«ЧЕЛОВЕК В БИОСФЕРЕ»	
ТЕМА № 8. КОНЦЕПЦИЯ БИОСФЕРЫ И НООСФЕРЫ. СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ .....	49

ТЕМА № 9. ЧЕЛОВЕК КАК ПРЕДМЕТ ЕСТЕСТВЕННО- НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ .....	55
Контрольные вопросы .....	60
ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ .....	61
Темы рефератов и творческих работ .....	63
ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ .....	64
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	68

### ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Успехи естествознания в раскрытии тайн миропорядка позволили расширить границы представлений о действительности, приблизиться к осознанию системной сложности и целостности мира и создать необходимую базу для уточнения и дальнейшего развития представлений о месте человека в природе.

Научно-технический прогресс предъявляет к человеку современной цивилизации высокие требования, однако освоение всего разнообразия накопленных естественными науками знаний является достаточно сложным заданием, поскольку они значительно расширились и углубились, особенно в последнее время. Сложность возникающих перед человечеством проблем усугубляется также тем, что их всё труднее рассматривать в отдельности. Это обусловило необходимость создания моделей изучения явлений, которые позволяли бы получать и легко интерпретировать новую информацию.

Учебная дисциплина «Основы концепций современного естествознания» ориентирована на студентов экономико-правового факультета. Настоящий курс призван способствовать осознанию имманентных принципов и закономерностей развития природы будущими магистрами права. Особенность его построения заключается в стремлении доступно представить наиболее значимые концептуальные разработки современного естествознания, но не в виде простой суммы, а как целостное знание. Объектом в данном случае является целостная естественно-научная картина мира, а предметом — законы природы, раскрывающие в различных аспектах отдельные стороны её существования как единой картины мира.

**Цель** преподавания учебной дисциплины «Основы концепций современного естествознания» — ознакомить студентов с историей и современным состоянием естествознания, а также заложить основы научного мировоззрения и рационалистического отношения к миру, природе, человеку и обществу.

**Основные задачи** изучения дисциплины:

- выработать понимание специфики гуманитарного и естественно-научного типов познавательной деятельности, необходимости их внутреннего согласования и интеграции на основе целостных представлений об окружающем мире;
- раскрыть особенности научного познания, историческую обусловленность научных революций и смены научных картин мира;
- сформировать представления о содержании современных физической, астрономической, химической и биологической картин мира как о целостной системе фундаментальных знаний о природе;
- осознать содержание современных глобальных проблем человечества в их связи с основными законами естествознания;
- сформировать представления о принципах системного подхода, синергетики и универсального эволюционизма.

### **Место курса в учебном процессе**

Курс «Основы концепций современного естествознания» является учебной дисциплиной, которая разработана для студентов-магистров экономико-правового факультета, обучающихся на первом курсе дневного и заочного отделений по специальности 081 «Право». Дисциплина была подготовлена в рамках цикла дисциплин «Общество и природа», который включал в себя «Основы экологии» и «Взаимодействие общества и природы».

Планом учебного процесса для изучения курса дисциплины студентами дневной формы обучения предусмотрено 90 часов занятий (3 кредита). Из них на лекции отводится 20 ч, на семинарские занятия — 12 ч и на самостоятельную работу — 58 ч. Дисциплина изучается с применением кредитно-модульной системы организации учебного процесса и состоит из трёх содержательных модулей. Формой контроля является экзамен.

Первый содержательный модуль «Наука как форма духовного освоения действительности» включает темы 1–3, второй содержательный модуль «Природа в современной естественно-научной картине

мира» — темы 4–7. Наконец, третий содержательный модуль «Человек в биосфере» составляют темы 8 и 9.

В первой части курса естествознание рассматривается как отрасль научного познания, анализируются основные этапы его становления и особенности развития науки. Вторая часть посвящена изучению структурных уровней организации материи. Отдельное внимание здесь уделено концепциям познания в химии и особенностям существования биологических систем. В заключительной части раскрывается место и роль человека в процессе универсальной эволюции. Человек рассматривается как предмет естественно-научного познания.

### Общие требования к студентам

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих *общих компетентностей*:

– общекультурная компетентность — способность и готовность личности анализировать и оценивать важнейшие достижения отечественной и мировой науки и культуры, ориентироваться в культурном и духовном контекстах современного общества; применять средства и технологии интеркультурного взаимодействия;

– компетентность в сфере философии — способность и готовность личности к выработке рациональных оснований, сообщающих мировоззрению целостность, а познавательным и практическим усилиям — направленность;

– педагогическая компетентность — способность и готовность личности к осуществлению педагогических функций в соответствии с принятыми в конкретно-исторический момент нормами, стандартами и требованиями;

– научная компетентность — способность и готовность личности к осуществлению исследований путём изучения, описания, объяснения и прогнозирования действительности для развития теории, построения гипотез и получения новых знаний.

В результате изучения курса и выполнения поставленных задач, согласно выдвигаемым требованиям, студенты должны:

*знать:*

– закономерности развития и структуру современного естествознания;

– общие модели развития науки и причины научных революций;

- главные направления естествознания, а также базовые концепции в области физики, астрономии, наук о Земле, химии и биологии;
- место и роль человека в биосфере и её будущем;

*уметь:*

- обосновать свою мировоззренческую позицию как в гуманитарной, так и в естественно-научной сферах;
- применять знания о методологии естественных наук для определения стратегии собственного поведения при решении задач в профессиональной сфере;
- прогнозировать результаты профессиональной деятельности с учётом целостных представлений об окружающем мире.

### **Система контроля знаний**

Учебная дисциплина «Основы концепций современного естествознания» преподаётся в соответствии с кредитно-модульной системой организации учебного процесса. Данная система введена с целью совершенствования системы контроля качества знаний студентов, способствования формированию системных и систематических знаний, стабильной самостоятельной работы в течение семестра, повышения объективности оценки знаний и адаптации к требованиям, определённым Европейской системой зачётных кредитов — ECTS (табл. 1).

Оценивание знаний студентов должно способствовать реализации ряда задач, в частности:

- повышение мотивации студентов к системному обучению в течение семестра и учебного года, переориентация их целей с получения положительной оценки на формирование системных, устойчивых знаний, умений и навыков;
- соответствие перечня форм и содержания контрольных мероприятий требованиям кредитно-модульной системы организации учебного процесса;
- открытость контроля, которая базируется на ознакомлении студентов в начале изучения дисциплины с перечнем, формами и содержанием контрольных заданий, критериями и порядком их оценивания;
- преодоление элементов субъективизма при оценке знаний, что обеспечивается выполнением индивидуальных заданий с применением модульной системы оценивания;

– расширение возможностей для всестороннего раскрытия способностей студентов, развития их творческого мышления и повышения эффективности учебного процесса.

Таблица 1

### Шкала оценивания знаний студентов

Сумма баллов по всем видам учебной деятельности	Оценка ECTS*	Оценка по национальной шкале (для экзамена)
90–100	A	отлично
85–89	B	хорошо
75–84	C	
70–74	D	удовлетворительно
60–69	E	
35–59	FX	неудовлетворительно
0–34	F	обязательное повторное изучение дисциплины

Примечание. «\*» — ECTS (англ. European Credit Transfer and Accumulation System) — Европейская система перевода и накопления баллов.

Дисциплина «Основы концепций современного естествознания» изучается в течение одного семестра и состоит из трёх содержательных модулей. По завершении курса, в конце семестра, студенты сдают экзамен. На экзамен выносятся ключевые вопросы, требующие творческого подхода к ответу, умения интегрировать полученные знания и применять их в будущем при решении практических задач.

Оценивание знаний студентов осуществляется путем выполнения индивидуальных заданий, включающих текущий (модульный), итоговый и семестровый контроль. Результаты контрольных заданий оцениваются по 100-балльной системе.

По результатам оценки содержательного модуля студентам выставляются баллы (табл. 2). Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в семестре за содержательный модуль, равняется 15 (СМ1 и СМ3) или 30 (СМ2) баллам. Соответственно за три содержательных модуля студент может получить максимум 60 баллов, которые прибавляются к следующим максимально возможным 40 баллам, начисляемым за комплексный итоговый модуль (КИМ). Во время изложения материала лекций преподаватель может осуществлять контрольные опросы студентов. Максимальная сумма баллов, которую студент может получить в ходе таких опросов, составляет 10 баллов, которые являются частью КИМ.

Таблица 2

**Распределение баллов при оценивании знаний студентов**

<b>Параметры</b>	<b>Содержательный модуль 1 (СМ1)</b>	<b>Содержательный модуль 2 (СМ2)</b>	<b>Содержательный модуль 3 (СМ3)</b>	<b>Комплексный итоговый модуль (КИМ)</b>	<b>Итоговая оценка (семестровый контроль)</b>
Оценка в баллах	0–15	0–30	0 – 15	0–40	0–100

Ориентировочные формы контроля знаний на семинарских занятиях и их оценка:

- участие в дискуссии — 1 балл;
- дополнение доклада — 1 балл;
- тестирование (из набора суждений выбрать верные) — до 2 баллов;
- экспресс-опрос — до 2 баллов;
- эссе (краткая письменная работа по заданным размышлениям) — до 2 баллов;
- самостоятельная работа — до 2 баллов;
- доклад (выступление на заданную тему) — до 3 баллов;
- итоговая контрольная работа — до 4 баллов;
- коллоквиум — до 4 баллов;
- реферат или творческая работа — до 5 баллов.

В случае отсутствия студента на лекции или семинарском занятии он обязан отработать пропущенное занятие через устный опрос во внеаудиторное время (время консультаций преподавателя) или путем подготовки реферата на тему, заданную преподавателем (не более четверти от общего количества аудиторных занятий). Неотработанные занятия считаются несданными и по ним не могут начисляться баллы. С началом зачётно-экзаменационной сессии преподаватель прекращает принимать отработки.

Таким образом, по учебной дисциплине студент максимально может набрать 100 баллов. В итоге оценённые по 100-балльной системе знания студента отображаются в зачётной книжке.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Основы концепций современного естествознания»

№ п/п	Модули и темы	Виды занятий, количество часов			
		лекции	семинары	самосто- ятельная работа	всего
<b>Содержательный модуль 1.</b>					
<b>Наука как форма духовного освоения действительности</b>					
1	Введение. Естествознание как отрасль научного познания	2	2	6	10
2	Основные этапы и закономерности развития науки	2	–	6	8
3	Естествознание и математика	–	–	4	4
	Модульная контрольная работа	–	–	2	2
	Всего по содержательному модулю 1	4	2	18	24
<b>Содержательный модуль 2.</b>					
<b>Природа в современной естественно-научной картине мира</b>					
4	Физическая картина мира	4	2	6	12
5	Основные астрономические концепции и науки о Земле	2	2	6	10
6	Основные концепции современной химии	2	–	6	8
7	Особенности биологического уровня организации материи	2	2	6	10
	Модульная контрольная работа	–	–	2	2
	Всего по содержательному модулю 2	10	6	26	42
<b>Содержательный модуль 3.</b>					
<b>Человек в биосфере</b>					
8	Концепция биосферы и ноосферы. Современная экология	4	2	6	12
9	Человек как предмет естественно-научного познания	2	2	6	10
	Модульная контрольная работа	–	–	2	2
	Всего по содержательному модулю 3	6	4	14	24
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>58</b>	<b>90</b>

# **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЕГО ИЗУЧЕНИЮ**

## **Содержательный модуль 1 Наука как форма духовного освоения действительности**

### **ТЕМА № 1. ВВЕДЕНИЕ. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ КАК ОТРАСЛЬ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ**

#### **Лекция (2 часа)**

Введение в предмет и задачи курса. Понятие материальной и духовной культуры. Проблема культур в науке. Наука как компонент духовной культуры. Научный метод и структура научного познания. Естественно-научная картина мира.

#### **План семинара (2 часа)**

1. Проблема культур в науке.
2. Наука как компонент духовной культуры.
3. Методы научного познания.
4. Структура научного познания.
5. Критерии и принципы научности.
6. Принципы построения естественно-научной картины мира.

#### **Задания для самостоятельной работы (6 часов)**

*Рассмотреть вопросы и подготовить опорный конспект:*

1. Перечислить, по каким позициям естественно-научная культура нуждается в содействии культуры гуманитарной?
2. Объяснить, почему стандартная модель построения современного научного знания называется гипотетико-дедуктивной?
3. Раскрыть основные идеи синергетики. В чём заключается новизна синергетического подхода?

*Подготовить эссе о следующих размышлениях:*

1. «Некоторые учёные рисуют картину мира науки как приводимую в действие своей собственной внутренней логикой и развивающую»

юся по своим собственным законам в полной изоляции от окружающего мира».

Опорный материал: *Тоффлер, О.* Наука и изменение. (Предисловие) / *О. Тоффлер* // *Порядок из хаоса : Новый диалог человека с природой.* — Москва : Прогресс, 1986. — С. 13–14.

*Выбрать и утвердить тему реферата или творческой работы (см. перечень).*

### **Методические указания к изучению вопросов темы и её краткое содержание**

Для определения современного естествознания и его места в системе наук студентам необходимо раскрыть взаимосвязь естественно-научной и гуманитарной культур. Отдельного рассмотрения в этом ключе требует наука как компонент духовной культуры. В результате обобщения естественно-научных понятий, принципов и представлений о мире становится возможным формирование целостной научной картины мира — системы представлений об общих свойствах и закономерностях природы.

Многообразную систему современной культуры в зависимости от целей деятельности принято подразделять на две большие и тесно связанные области — материальную культуру и духовную культуру. Эта двойственность мира культуры является основанием возникновения *двух культур в науке* — естественно-научной культуры и гуманитарной. Каждая из них имеет свои особенности познания.

Сама наука является одним из основных компонентов духовной культуры наряду с религией, философией, искусством, моралью и правосознанием. Главная особенность науки заключается в стремлении к получению истинных знаний о мире, содержание которых не зависит от человека и позволяет отразить объективную картину мира. *Современная наука* — сложная и многообразная система отдельных научных дисциплин (естественные, общественные и технические), которые объединены в сферах фундаментальных и прикладных наук.

*Научный метод* — это способ организации средств познания для достижения научной истины, система регулятивных принципов познавательной деятельности, форма опосредования познания и практики. Метод объединяет теорию и практику, поскольку аккумулирует обобщенный практикой исторический опыт познания мира. Разли-

чают *общенаучные методы* (наблюдение, измерение, эксперимент, анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, абстрагирование, формализация, моделирование и т. д.), а также *специально-научные методы* (системы сформулированных в императивной форме принципов конкретных научных теорий). Кроме того, методы подразделяют на *эмпирические и теоретические* в соответствии с двумя основными уровнями познавательной деятельности в *структуре естественно-научного познания*.

Для установления истинности новых гипотез наука применяет *принципы* (верификации, фальсификации, соответствия) и *критерии научности* (универсальность, согласованность и непротиворечивость, простота, объяснительный потенциал, наличие предсказательной силы), в основе которых лежит *рациональный стиль мышления*.

*Научная картина мира* — целостная система представлений об общих свойствах и закономерностях природы, возникающая в результате обобщения и синтеза основных естественно-научных понятий, принципов, методологических установок. Различают общенаучную картину мира и картины мира отдельных наук. В структуре научной картины выделяют *концептуальный* или понятийный (категории и принципы), а также *чувственно-образный* (наглядные представления об объектах и их свойствах) компоненты. Общие контуры научной картины мира формируют фундаментальные достижения физики и космологии.

*Принципы построения научной картины мира*: 1. *Системность* — означает воспроизведение наукой факта, что Вселенная как наиболее крупная система состоит из множества подсистем разного уровня сложности и упорядоченности. Эффект системности обнаруживается в появлении у целостной системы новых свойств, возникающих в результате взаимодействия её элементов. Важные характеристики системной организации — координация, субординация и иерархичность; 2. *Универсальный эволюционизм* — признание невозможности существования Вселенной и всех порождаемых ею менее масштабных систем вне развития, эволюции. Эволюционирующий характер Вселенной свидетельствует о принципиальном единстве мира, каждая составная часть которого есть историческое следствие эволюционного процесса с момента Большого взрыва; 3. *Самоорганизация* — наблюдаемая способность материи к самоусложнению и созданию всё более упорядоченных структур в ходе эволюции; 4. *Принцип историчности и принципиальной незавершенности* — картина мира, существую-

щая сейчас, порождена предшествующей историей и социокультурными особенностями нашего времени. Построение завершённой и абсолютно истинной картины мира невозможно, поскольку развитие общества и самой Вселенной не стоит на месте.

*Синергетика* — это теория самоорганизации, главные идеи которой заключаются в том, что процессы разрушения и созидания, деградации и эволюции во Вселенной по меньшей мере равноправны; при этом процессы созидания имеют единый алгоритм независимо от природы систем, в которых они осуществляются. Синергетика утверждает, что развитие открытых и существенно неравновесных систем протекает путём нарастающей сложности и упорядоченности. Так, достигшая критических параметров система из состояния сильной неустойчивости (*точка бифуркации*) одновременно и необратимо может переходить в одно из возможных устойчивых состояний с большей степенью сложности и упорядоченности.

## Литература

### *Основная*

1. *Балдин, К. В.* Концепции современного естествознания : учебное пособие / К. В. Балдин, В. И. Джеффаль, А. В. Рукосуев. — Москва : КноРус, 2013. — 233 с.
2. *Брызгалина, Е. В.* Концепции современного естествознания : учебник / Е. В. Брызгалина. — Москва : Проспект, 2014. — 496 с.
3. *Концепции* современного естествознания : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
4. *Найдыш, В. М.* Концепции современного естествознания : учебник / В. М. Найдыш. — Москва : Альфа-М ; ИНФРА-М, 2005. — 622 с.

### *Дополнительная*

1. *Введение в философию* : учебное пособие [для вузов] / авт. кол. : И. Т. Фролов [и др.]. — Москва : Республика, 2003. — 623 с.
2. *Лешкевич, Т. Г.* Философия науки : учебное пособие [для аспирантов и соискателей учёной степени] / Т. Г. Лешкевич. — Москва : ИНФРА-М, 2005. — 272 с.
3. *Поппер, К.* Логика и рост научного знания (избранные работы) / К. Поппер. — Москва : Прогресс, 1983. — 605 с.

4. Пригожин, И. Порядок из хаоса : Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. — Москва : Прогресс, 1986. — 432 с.
5. Сноу, Ч. П. Две культуры : Сборник публицистических работ / Ч. П. Сноу. — Москва : Прогресс, 1973. — 142 с.
6. Хакен, Г. Синергетика / Г. Хакен. — Москва : Мир, 1980. — 405 с.

## **ТЕМА № 2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ НАУКИ**

### **Лекция (2 часа)**

Основные исторические этапы развития естествознания. Модели развития современной науки. Эволюционные и революционные периоды развития науки. Особенности развития современной науки. Этика учёного и этика науки как социального института.

### **Задания для самостоятельной работы (6 часов)**

*Рассмотреть вопросы и подготовить опорный конспект:*

1. Показать, каким образом развитие социальной среды отражается на становлении наук о природе?
2. Охарактеризовать эволюционные и революционные периоды развития естествознания.
3. Описать принципиальные особенности современной науки. Какие из них вы считаете наиболее важными? Обосновать свою позицию.
4. Раскрыть, какие дополнительные этические требования к деятельности учёных возникли в связи с современными успехами естествознания?

*Практическое задание:*

1. В 1662 г. Карл II специальной грамотой легализовал существование организации, где обсуждались различные вопросы математики и ряда естественных наук. В следующем году он даровал ей герб с девизом на латинском языке: «*Nullius in Verba*» («Ничто словами»). Расскажите, о какой организации идёт речь и чем она известна? Обоснуйте, насколько девиз этой организации отобразил её пред-

назначение и соответствовал текущему историческому этапу развития естествознания?

### **Методические указания к изучению вопросов темы и её краткое содержание**

В ходе изучения вопросов темы студентам необходимо выявить особенности знаний о природе в культуре конкретного исторического периода и определить общие тенденции развития естествознания.

*Натурфилософский период* охватывает время от Античности до возникновения экспериментального естествознания Нового времени. К началу становления античной цивилизации древними греками и римлянами (VIII в. до н. э.) культурами Месопотамии, Восточного Средиземноморья и Малой Азии уже был накоплен значительный культурно-исторический опыт. Колыбелью современной науки считают Древнюю Грецию, культура которой породила её в период своего расцвета (VI—IV вв. до н. э.), став мостом между древними культурами Востока и Европой.

Обращение к природе в *Античности* характеризуется следующими чертами: мир трактуется как целостный, взаимосвязанный и органичный по всеобщему закону — Логосу, единому для людей, вещей и богов; природа есть то, что имеет причину своего существования в себе; преобладает созерцательный образ мысли о природе; умопостижение рассматривается как истинный путь к знанию; в рамках философии впервые разрабатываются и применяются методы рационального познания.

В эпоху *Средневековья* (кон. V—XV вв.) движение мысли по поводу природы стало осуществляться в принципиально другом культурном пространстве: ценностно-эмоциональное отношение к миру доминировало над познавательным-рациональным; путь к истине — акт веры, связанный с различением добра и зла; познание природы символично; объяснения имели телеологический (религиозно-философское учение о наличии в мире объективных внечеловеческих целей и целесообразности) характер; природа трактовалась как средство, реализующее внешнюю для себя цель.

В переходной от Средневековья к Новому времени исторической эпохе — *Возрождению* (XIV—XVII вв.) наблюдается возвращение к античным образцам духовной культуры. Мировоззрение Ренессанса

преодолевают дуализм земного и небесного миров, признавая, что всё связано со всем и все точки зрения о предмете познания имеют право на существование. Новаторское отношение к миру выдвигает вперёд познавательную составляющую сознания, происходит отождествление понятий «познание истины» и «исследование природы».

К специфическим чертам научного мышления *Нового времени* (XVI–XIX вв.) относятся нацеленность на объективность, опора на опыт и отказ от аксиологической ориентации в познании физического мира. Именно в эту эпоху меняются представления о целях, задачах и методах естествознания. Наука стала рассматриваться в качестве способа благосостояния и обеспечения господства человека над природой. Происходит дифференциация наук. С XVII в. наука становится особым социальным институтом.

*Классическая наука* отличается признанием возможности получить абсолютно достоверные истины и знания, трактовкой теории, исчерпывающим образом описывающей свойства реальности на базе законов, использованием математических методов моделирования и эксперимента как основных способов научного познания.

На рубеже XIX–XX вв. формируется *неклассическая наука*, которая отличается: признанием того, что истинность теорий относительна; допущением равноправия нескольких различающихся теоретических подходов к описанию явлений; необходимостью учёта условий наблюдения при теоретической постановке проблемы; признанием принципиально вероятностного характера квантовой механики; усложнением языка теории и высокой математизацией физической теории; отказом от наглядности.

Во второй половине XX в. складывается *постнеклассическая наука*: знание не ориентируется только на отображение реальности и существенных свойств мира; наука направлена на создание знания-инструмента, получение и применение которого должно включать ответы на вопросы о ценности человеческого существования и перспективах существования человечества в свете применения новых технологий; современные формы научной деятельности предполагают аксиологическую оценку содержания и способов познания; познавательные цели науки более явно определяются и диктуются внешними факторами (экономические, социальные и культурные), на второй план отходит внутренняя логика её развития и постановки проблем, а также любознательность учёных: наука коммерциализируется, знание становится товаром.

В соответствии с *моделью развития науки* Т. Куна (1922–1996) научное знание развивается скачкообразно, посредством научных революций. Научное сообщество способно длительное время работать в рамках определённой *парадигмы* — исторически сложившейся системы воззрений, особого способа организации знания, который подразумевает определённый набор предписаний, задающих характер видения мира и влияющих на выбор направлений исследования. Альтернативная модель развития науки — *методология научно-исследовательских программ* — предложена И. Лакатосом (1922–1974).

Наряду с другими концепциями, указанные выше модели оказались самыми влиятельными реконструкциями логики развития науки в XX в., опирающимися на узловые этапы истории науки, которые принято называть *научными революциями*. В истории естествознания выделяются эволюционные и революционные периоды развития. К великим научным революциям относят аристотелевскую, коперниканскую, ньютоновскую, дарвиновскую и эйнштейновскую.

*Современная наука* в качестве приоритетных рассматривает междисциплинарные, комплексные и проблемно ориентированные формы исследований, формирует особые способы описания и предсказания возможных состояний развивающегося объекта; применяет методы исторической реконструкции объекта; признаёт отсутствие свободы экспериментирования с системами, в которые непосредственно включён человек.

Научная деятельность сегодня регулируется не только обычными моральными или правовыми нормами, но и нуждается в дополнительных регуляторах, учитывающих её особый характер. Система таких ценностей, норм и принципов называется *эмосом науки* и во многом определяет её дальнейшее развитие.

## Литература

### Основная

1. *Брызгалина, Е. В.* Концепции современного естествознания : учебник / Е. В. Брызгалина. — Москва : Проспект, 2014. — 496 с.
2. *Бочкарёв, А. И.* Концепции современного естествознания: учебное пособие / А. И. Бочкарёв, Т. С. Бочкарёва, С. В. Саксонов. — Москва : КноРус, 2013. — 314 с.

3. *Концепции* современного естествознания : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
4. *Найдыш, В. М.* Концепции современного естествознания : учебник / В. М. Найдыш. — Москва : Альфа-М ; ИНФРА-М, 2005. — 622 с.

*Дополнительная*

1. *Введение* в философию : учебное пособие [для вузов] / авт. кол. : И. Т. Фролов [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Республика, 2003. — 623 с.
2. *Канке, В. А.* История, философия и методология естественных наук : учебник [для магистров] / В. А. Канке. — Москва : Юрайт, 2014. — 505 с.
3. *Кун, Т. С.* Структура научных революций / Т. С. Кун. — Москва : АСТ, 2003. — 605 с.
4. *Лакатос, И.* История науки и её рациональные реконструкции / И. Лакатос // Структура и развитие науки. — Москва : Прогресс, 1978. — 487 с.

### ТЕМА № 3. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И МАТЕМАТИКА

#### Задания для самостоятельной работы (4 часа)

*Рассмотреть вопросы и подготовить опорный конспект:*

1. Математика — универсальная наука.
2. Изменение предмета математики в процессе её исторического развития.
3. Роль современной математики в развитии естествознания.

*Посмотреть документальный фильм и ответить на вопрос:*

1. «История математики. Ч. 1: Язык Вселенной» («ВВС», 2008 г.). <https://www.youtube.com/watch?v=7RI748nJYu0>  
Математика — универсальный язык Вселенной, фундамент, на котором основаны все другие науки. Как человечество смогло открыть тайны этого универсального языка?

## Методические указания к изучению вопросов темы и её краткое содержание

При рассмотрении вопросов темы студентам необходимо обратить внимание на то, что *современный этап развития математики* характеризуется проникновением её методов в различные области естествознания. Считается, что как универсальный научный язык она позволяет точно отображать конкретные научные утверждения. Всякая математическая теория есть обобщение. Сила математики в отвлечённости от частных, специфических свойств предметов и явлений, что делает её универсальной для решения конкретных задач в любой сфере природы и общества.

Математика в современном естествознании — не просто способ расчёта, она является наиболее адекватным языком для формулирования основных законов, которые вне этого языка не могут быть определены. Современные физика, химия, биология проникли в такие области действительности, где для изучаемых ими объектов уже нельзя подобрать соответствующие наглядные образы. В этих условиях для объяснения изучаемых явлений исключительное значение приобретают математические методы и построение математических моделей.

В то же время в публикациях, посвященных методологии научного познания, иногда высказываются мысли о том, что математика, как и когнитивные функции её языка, утрачивает свою действенность. Такие аргументы сводятся к тому, что всё чаще для науки важна не столько однозначная количественная характеристика процессов, сколько целая плеяда, цепь различных интерпретаций, моделей и т. п.

Мы можем проследить изменение предмета математики в процессе её исторического развития. В *период зарождения* характерно формирование понятий «число» и «фигура», возникновение зачатков арифметики и геометрии, выработка приёмов арифметических действий над натуральными числами. Однако на рубеже VI—V вв. до н. э. математики древности, производя исчисления и измеряя объекты, уже отвлекались от их конкретной качественной природы.

В *период математики постоянных величин* (VI—V вв. до н. э. — XVII в. н. э.) возникло понимание математики как самостоятельной науки, имеющей свой предмет (число и фигура). Происходит проникновение от эмпирических обоснований арифметики и геометрии в математику отвлеченных рассуждений (тексты древних Египта,

Китая и Индии). Пифагорейцы уделяли внимание логической доказательности математических построений, предпринимая попытки расположить цепь математических доказательств в определённой последовательности. Этот *дедуктивный* метод развили Евклид и Архимед. «Начала» Евклида (III в. до н. э.) — образец *аксиоматического* построения геометрии и арифметики. Возникновение *алгебры* — переход на новую ступень абстракции: математики стали отвлекаться не только от качественных свойств предметов, как это было при введении понятия числа, но и от количественного значения символов чисел.

В *период математики переменных величин* (сер. XVII—XIX вв.) — математика не ограничивается числами и геометрическими фигурами, она отражает идеи непрерывности и движения, на первый план выдвигается понятие *функции*. Возникновение *аналитической геометрии* означало открытие универсального метода перевода вопросов геометрии на язык алгебры и анализа. Появление и развитие *дифференциального исчисления* имело огромное преимущество, так как дифференциальные выражения с самого начала служили в качестве оперативных формул для нахождения реальных эквивалентов.

*Период математики переменных отношений* (сер. XIX в.) — это современная математика. Возникла в связи с потребностью применения математического аппарата описания новых теорий, создаваемых физиками, химиками, биологами. Если для описания механических явлений было достаточно приложений математического анализа, то с возникновением электродинамики, теории магнетизма потребовались новые идеи, в связи с чем появились новые понятия, такие как — мнимости Гаула, идеальные числа Куммера, векторы, тензоры, кватернионы и т. д.

## Литература

### Основная

1. *Концепции современного естествознания* : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
2. *Найдыш, В. М.* Концепции современного естествознания : учебник / В. М. Найдыш. — Москва : Альфа-М ; ИНФРА-М, 2005. — 622 с.

### *Дополнительная*

1. *Александров, А. Д.* Математика / А. Д. Александров // *Философская энциклопедия* : в 5 т. — Москва : Советская энциклопедия, 1964. — Т. 3. — С. 329–335.
2. *Математика. Механика* / ред. Ю. П. Соловьёв // *Современное естествознание* : в 10 т. — Москва : Магистр-Пресс, 2000. — Т. 3. — 269 с.
3. *Поппер, К.* Логика и рост научного знания (избранные работы) / К. Поппер. — Москва : Прогресс, 1983. — 605 с.
4. *Светлов, В. А.* Философия математики : основные программы обоснования математики XX ст. : учебное пособие / В. А. Светлов. — Москва : КомКнига, 2006. — 208 с.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое естествознание? Какие естественно-научные дисциплины вам известны?
2. Объясните, почему противостояние естественно-научной и гуманитарной культур в науке обострилось именно в XX веке?
3. Определите место и роль науки в системе культуры?
4. В чём проявляется дифференциация и интеграция научного знания?
5. Какова дисциплинарная структура науки? Каким образом связаны науки об обществе и о природе?
6. Чем отличаются фундаментальные и прикладные научные знания?
7. Что представляет собой научный метод? Какие методы познания относятся к числу общенаучных?
8. Опишите структуру естественно-научного познания.
9. Объясните, в чём разница между теоретическим и эмпирическим уровнями познания?
10. Как происходит возникновение и становление научных теорий?
11. Перечислите основные критерии и принципы научности, применяемые для установления истинности новых гипотез.
12. В чём заключается разница между верой и знанием?
13. Назовите главные компоненты, принципы построения и особенности современной естественно-научной картины мира.
14. Чем отличаются законы природы от законов, устанавливаемых в государстве?

15. Опишите основные идеи синергетики. В чём заключается новизна синергетического подхода?
16. Охарактеризуйте основные исторические этапы развития естествознания.
17. Опишите содержание естественно-научной революции конца XIX — начала XX вв.
18. Каковы основные закономерности развития науки?
19. Как соотносятся эволюционные и революционные периоды развития науки?
20. Что такое парадигма?
21. Охарактеризуйте основные этические ценности мира науки.
22. В чём заключается необходимость выработки особых этических принципов и требований к деятельности учёного?
23. Как изменялся предмет математики в процессе её развития?
24. Обоснуйте объективность предпосылок математизации естественно-научного знания.
25. Каким образом математические отвлечения способствуют решению той или иной задачи?

## **Содержательный модуль 2**

### **Природа в современной естественно-научной картине мира**

#### **ТЕМА № 4. ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА**

##### **Лекция (4 часа)**

Понятие физической картины мира. Краткая характеристика основных разделов современной физики. Структурные уровни организации материи. Концепции классической физики. Квантовая механика и элементарные частицы. Пространство и время в современной научной картине мира.

##### **План семинара (2 часа)**

1. Классическая механика И. Ньютона.
2. Электродинамика Дж. Максвелла.
3. Квантовая механика и элементарные частицы.
4. Общая и специальная теории относительности А. Эйнштейна.

## Задания для самостоятельной работы (6 часов)

*Рассмотреть вопросы и подготовить опорный конспект:*

1. Описать, что собой представляет физическая теория?
2. Объяснить, в чём суть системного подхода к строению материи?
3. Раскрыть взаимосвязь микро-, макро- и мегамиров.
4. Указать, какие особенности характерны для биологического, психологического и социального пространства и времени?

*Посмотреть видеоматериалы и ответить на вопросы:*

1. «Физика в половине десятого» («Центрнаучфильм», 1971 г.).  
<https://www.youtube.com/watch?v=-3PYpgqLmJQ>  
Какие ключевые вопросы квантовой физики затрагиваются участниками вечерней беседы?
2. «Строение вакуума» («Леннаучфильм», 2011 г.).  
<https://www.youtube.com/watch?v=PqqgYpUrd7I>  
Как распространяется свет по вакууму?
3. «Что такое теория относительности?» («Моснаучфильм», 1964 г.).  
<https://www.youtube.com/watch?v=bWBr2E3Y3aY>  
С чего начинается теория относительности, на какие вопросы отвечает и что позволяет предсказать?

## Методические указания к изучению вопросов темы и её краткое содержание

Главная цель занятия — обозначить эволюцию физических знаний и представлений, формирующих современную физическую картину мира, включающую в себя наиболее общие понятия, принципы и гипотезы физики, а также определённый стиль научного мышления.

*Физика* — наука о природе, изучающая строение материи и простейшие формы её движения и взаимодействия. Физическая теория представляет собой систему основных идей, которые обобщают экспериментальные данные и отражают объективные закономерности природы. Физика лежит в основе всего естествознания, её представления, методы исследований и результаты широко используются другими науками.

Современная физика исследует элементарные частицы, атомные ядра, атомы, молекулы, твёрдые тела, жидкости, газы, плазму, а также физические поля, связывающие частицы вещества в системы. Физика делит на разделы, как с указанным выше многообразием объек-

тов её исследования (физика плазмы, твёрдого тела и т. д.), так и в связи с качественными различиями изучаемых явлений и процессов (оптика, механика, акустика). Физику разделяют на *классическую* и *квантовую*. По методам исследования различают *экспериментальную* и *теоретическую* физику. Наиболее общими теориями в современной физике являются: общая теория относительности, квантовая механика, термодинамика, статистическая физика и теория поля.

В основе современных научных представлений о строении материального мира лежит *системный подход*, согласно которому любой объект материального мира, будь то атом, планета, организм или галактика, может быть рассмотрен как сложное образование, включающее составные части, организованные в целостность. Целостность системы означает, что все её элементы, соединяясь вместе, образуют уникальное целое, обладающее новыми интегративными свойствами.

В науке выделяют *три уровня строения материи*: микромир (предельно малые, непосредственно не наблюдаемые объекты), макромир (объекты, размерность которых соотносима с масштабами человеческого опыта) и мегамир (космические масштабы и скорости). В настоящее время в фундаментальной теоретической физике разрабатываются концепции, согласно которым объективно существующий мир не исчерпывается материальным миром, воспринимаемым органами чувств и приборами. В данном случае речь идёт о реальности высшего порядка, возможно, определяющей структуру и эволюцию материального мира.

*Механистическая картина мира* была заложена Г. Галилеем (1564–1642), который обосновал гелиоцентрическую систему Н. Коперника (1473–1543), открыл закон инерции и разработал научно-теоретическую методологию описания природы, в которой выделял только физические и геометрические характеристики как предмет исследования. И. Ньютон (1642–1727), опираясь на эти труды, разработал закон всемирного тяготения и теорию механики, описывающую движение небесных и земных объектов одними и теми же законами. В рамках механистической картины мира сложилась *дискретная* (корпускулярная) модель реальности, существенной характеристикой которой было трёхмерное пространство евклидовой геометрии, которое абсолютно постоянно и всегда пребывает в покое. Время представлялось как величина, не зависящая ни от пространства, ни от материи. Движение рассматривалось как перемещение в пространстве по непрерывным траекториям в соответствии с законами механики. Счи-

талось, что все физические процессы можно свести к перемещению материальных точек под действием силы тяготения, которая является дальнедействующей. Вселенная рассматривалась как гигантский и полностью детерминированный механизм, в котором события и процессы — это цепь взаимозависимых причин и следствий. Физика достигла огромных успехов, однако явления в оптической и электромагнитной областях не могли быть полностью объяснены.

Эксперименты М. Фарадея (1791–1867) и теоретические работы Дж. Максвелла (1831–1879) разрушили представления ньютоновской физики о дискретном веществе как единственном виде материи и положили начало *электромагнитной картине мира*. Обобщив установленные ранее экспериментальным путём законы электромагнитных явлений и открытое М. Фарадеем явление электромагнитной индукции, Дж. Максвелл математическим путём вычислил систему дифференциальных уравнений, описывающих электромагнитное поле. Эта система представляет собой логически стройную теорию, как и система ньютоновской механики. Из уравнений следовал важнейший вывод о возможности самостоятельного существования поля, не привязанного к электрическим зарядам. Вычисленная Дж. Максвеллом скорость распространения электромагнитного поля оказалась равной скорости света. Исходя из этого он заключил, что световые волны представляют собой электромагнитные волны, что экспериментально подтвердил Г. Герц (1857–1894).

К концу XIX в. физика пришла к выводу, что материя существует в двух видах: дискретное вещество, состоящее из атомов, и непрерывное поле. Вещество и поле различаются по физическим характеристикам: частицы вещества, в отличие от поля, обладают массой покоя; вещество малопроницаемо, поле — полностью проницаемо; скорость распространения поля равна скорости света.

В ходе исследования теплового излучения М. Планк (1858–1947) пришёл к выводу, что в процессах излучения энергия может быть отдана или поглощена не непрерывно и не в любых количествах, а лишь в известных неделимых порциях — *квантах*. Энергия квантов определяется через число колебаний соответствующего вида излучения и универсальную естественную константу — *постоянную Планка*.

А. Эйнштейн (1879–1955) выдвинул гипотезу о том, что электромагнитные волны (в том числе и свет) не только излучаются и поглощаются, но и распространяются квантами. С квантами света стали ассоциироваться элементарные частицы — *фотоны*. Было установ-

лено, что свет обладает и корпускулярными (энергия и импульс), и волновыми (длина волны и частота) свойствами, т.е. свету присущ *корпускулярно-волновой дуализм*, необъяснимый с позиций классической физики.

Л. де Бройль (1892–1987) выдвинул гипотезу о «*всеобщем дуализме*» в соответствии с которой волновые свойства, наряду с корпускулярными, присущи всем видам материи: электронам, протонам, атомам, молекулам и макроскопическим телам. После экспериментального подтверждения признание корпускулярно-волнового дуализма в современной физике стало всеобщим.

Окончательное формирование *квантовой механики* как последовательной теории произошло благодаря работам В. Гейзенберга (1901–1976), установившего *принцип неопределённости* и Н. Бора (1885–1962), сформулировавшего *принцип дополнительности*.

Развитие идей *атомизма* в наши дни связано с исследованием *элементарных частиц*, входящих в состав прежде «неделимого» атома, которых открыто более 350. Основные их характеристики: масса покоя по отношению к массе покоя электрона, электрический заряд, время жизни, спин и «квантовые числа». По современным представлениям выделяют два класса элементарных частиц: *фермионы* (кварки, лептоны) и *бозоны* (кванты полей — фотоны, векторные бозоны, глюоны, гравитино и гравитоны), которые считаются истинно элементарными, далее не разложимыми. Фермионы составляют вещество, бозоны — переносят взаимодействие.

На основе *кварковой модели* физики разработали простое решение проблемы строения атомов. Каждый атом состоит из тяжелого ядра (сильно связанных глюонными полями протонов и нейтронов) и электронной оболочки. Число протонов в ядре равно порядковому номеру элемента в Периодической таблице Д. Менделеева. Протон имеет положительный заряд, массу в 1836 раз больше массы электрона, размеры порядка  $10^{-13}$  см. Электрический заряд нейтрона равен нулю. Протон, согласно кварковой гипотезе, состоит из двух верхних кварков и одного нижнего, а нейтрон — из одного верхнего и двух нижних. Они напоминают облако с размытыми границами, состоящее из рождающихся и исчезающих виртуальных частиц. Остаются нерешёнными вопросы о происхождении и фундаментальности кварков и лептонов.

В природе различают четыре вида *фундаментальных взаимодействий*: сильное (на уровне атомных ядер); электромагнитное (носи-

тель — фотон, способствует соединению электронов и атомных ядер в атомы, атомов в молекулы); слабое взаимодействие (возможно между различными частицами, возникает при распаде частиц) и гравитационное.

Отдельной проблемой является исследование рождения элементарных частиц из вакуума. *Физический вакуум* — это динамическая система, обладающая интенсивными флуктуациями, по современным представлениям он является источником материи и энергии, как уже реализованных во Вселенной, так и находящихся в скрытом состоянии. Выделяют различные состояния физического вакуума: абсолютное, возбуждённое, порождающее и поглощающее элементарные частицы.

*Пространство и время* — категории, обозначающие основные фундаментальные формы существования материи. Пространство выражает порядок существования отдельных объектов, время — порядок смены явлений и состояний материи. Это всеобщие формы существования и координации объектов, являются формами бытия всех предметов и процессов, которые были, есть и будут: в мире всё простирается и длится.

А. Эйнштейн выдвинул новую радикальную идею о связи пространства и времени. Найденное решение потребовало отказа от прежних представлений о том, что пространство и время — понятия различные, не связанные друг с другом. Реальный мир представляет собой не трёхмерное, а четырёхмерное пространство, поскольку оно тоже должно включать время. Пространственные и временные координаты неразрывно связаны и равноправны, образуя четырёхмерное *пространство-время*.

*Специальная теория относительности* (СТО) привела к пересмотру фундаментальных понятий естествознания — пространства и времени, материи и движения. Установлено, что во всех инерциальных системах скорость света одинакова, с увеличением относительной скорости уменьшаются линейные размеры тел вдоль направления движения и увеличивается масса. Из СТО следует, что время, линейные размеры и масса тел являются относительными. Их величина зависит от того, в какой инерциальной системе координат мы их рассматриваем. Время в разных системах отсчёта течёт по-разному, а это значит, что промежуток времени между какими-либо двумя событиями зависит от выбора системы координат и, следовательно, события, одновременные в одной инерциальной

системе координат, будут не одновременными в других системах отсчёта. Одно из следствий СТО — новый закон сложения скоростей. Основанная на инвариантности скорости света СТО приводит к интересным результатам — парадокс близнецов и факт того, что скорость сигнала, несущего информацию, не может превышать скорость света.

В *общей теории относительности* (ОТО) рассматриваются любые системы отсчёта, движущиеся с ускорением. ОТО (теория тяготения или гравитации) применяется при изучении движения ускоренных тел в гравитационных полях. Выводы: 1) свойства пространства-времени зависят от движущейся материи, от массы тел (вблизи тел со значительной массой пространство-время искривляется), в гравитационном поле распределённых масс пространство становится неевклидовым, а ход времени вблизи тел замедляется; 2) луч света должен искривляться в поле тяготения; 3) частота света в результате действия поля тяготения должна изменяться (красное смещение). На основе ОТО произошёл переворот в космологии, на её основе появились различные модели Вселенной.

*Свойства пространства и времени*: объективность и реальность; они являются универсальными формами бытия материи; пространство трёхмерно, время одномерно и необратимо; *стрела времени* (термодинамическая, психологическая и космологическая). Различают *биологическое* (хиральность, онтогенез, биоритмы), *психологическое* (сновидения, коллективное бессознательное, возрастное восприятие) и *социальное* (социогенез, осевая эпоха развития человечества) пространство и время.

## Литература

### Основная

1. *Балдин, К. В.* Концепции современного естествознания : учебное пособие / К. В. Балдин, В. И. Джеффаль, А. В. Рукосуев. — Москва : КноРус, 2013. — 233 с.
2. *Бочкарёв, А. И.* Концепции современного естествознания: учебное пособие / А. И. Бочкарёв, Т. С. Бочкарёва, С. В. Саксонов. — Москва : КноРус, 2013. — 314 с.
3. *Горбачёв, В. В.* Концепции современного естествознания / В. В. Горбачёв. — Москва : Оникс 21 век ; Мир и образование, 2003. — 672 с.

4. *Концепции современного естествознания* : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
5. *Тулинов, В. Ф.* Концепции современного естествознания : учебник / В. Ф. Тулинов, К. В. Тулинов. — Москва : Изд.-торг. корпорация «Дашков и К°», 2014. — 484 с.

*Дополнительная*

1. *Гудков, Н. А.* Идея «великого синтеза» в физике / Н. А. Гудков. — Киев : Наукова думка, 1990. — 211 с.
2. *Канке, В. А.* История, философия и методология естественных наук : учебник [для магистров] / В. А. Канке. — Москва : Юрайт, 2014. — 505 с.
3. *Карнап, Р.* Философские основания физики : Введение в философию науки / Р. Карнап ; пер. с англ., предисл. и коммент. Г. И. Рузавина. — Москва : Изд-во ЛКИ, 2008. — 360 с.
4. *Трофимова, Т. И.* Физика от А до Я : справочное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2016. — 302 с.
5. *Физический* энциклопедический словарь / под ред. А. М. Прохорова. — Москва : Сов. Энциклопедия, 1983. — 944 с.

## **ТЕМА № 5. ОСНОВНЫЕ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ И НАУКИ О ЗЕМЛЕ**

### **Лекция (2 часа)**

Краткая характеристика основных разделов современной астрономии, геологии и географии. Основные астрофизические и космологические концепции. Представления о структуре Вселенной. Структура Земли и история её геологического строения. Концепция геосфер и понятие географической оболочки.

### **План семинара (2 часа)**

1. Современные космологические модели Вселенной.
2. Проблема происхождения и эволюции Вселенной.
3. Структура Вселенной.
4. Структура и эволюция Земли.

5. Методы определения возраста нашей планеты.
6. Географическая оболочка.

### **Задания для самостоятельной работы (6 часов)**

*Рассмотреть вопросы и подготовить опорный конспект:*

1. Что относят к числу основных научных проблем современной астрономии?
2. Описать, что представляют собой чёрные дыры, солнечный ветер и астероиды. Какая опасность и риск для человечества могут исходить от этих космических объектов?
3. Составить таблицу основных характеристик исторических фаз геологического развития Земли.
4. Рассмотреть главные задачи современной теоретической географии.

*Посмотреть документальный фильм и ответить на вопрос:*

1. «Момент творения: Большой взрыв, как всё начиналось» («Discovery Channel», 2015 г.).

[https://www.youtube.com/watch?v=Fi\\_0rGgcN2A](https://www.youtube.com/watch?v=Fi_0rGgcN2A)

Когда и из чего появились Солнце и Земля во Вселенной?

### **Методические указания к изучению вопросов темы и её краткое содержание**

В рамках рассмотрения темы студентам необходимо обобщить представления об эволюции Вселенной и её структуре, уделив отдельное внимание основным концепциям наук о Земле.

В классической науке существовала *теория стационарного состояния*, согласно которой Вселенная всегда была почти такой же, как сейчас. Астрономия была статичной: изучались движения планет и комет, описывались звёзды, создавались их классификации, но вопрос об эволюции Вселенной не ставился. Под Вселенной понималось всё существующее (мир в целом), космология познавала мир существующим безотносительно к условиям познания. Пространство и время абсолютны, они не зависят от материальных объектов и процессов, метрически бесконечны, однородны и изотропны, Вселенная стационарна, не претерпевает эволюции, а изменяться могут лишь конкретные космические системы. Однако в ньютоновской

космологии возникали *гравитационный* и *фотометрический парадоксы*: при бесконечном количестве небесных тел должна наблюдаться бесконечная светимость неба, а бесконечно большая сила тяготения приводить к коллапсу Вселенной.

Современная релятивистская космология строит *модели Вселенной*, отталкиваясь от основного уравнения тяготения, введенного А. Эйнштейном в общей теории относительности. В 1922 г. А. Фридман (1888–1925) отбросил постулат о стационарности Вселенной и получил решение уравнений А. Эйнштейна, которое описывало Вселенную с «расширяющимся» пространством. В 1927 г. Ж. Леметр (1894–1966) связал «расширение» пространства с данными астрономических наблюдений. Он вводит понятие начала Вселенной как сингулярности, то есть сверхплотного состояния, и рождения Вселенной в результате *Большого взрыва*. В 1929 г. Э. Хаббл (1889–1953) обнаружил, что в спектрах излучения далёких галактик спектральные линии смещены к красному концу. Если это смещение понимать как результат эффекта Доплера, то это означает, что галактики «удаляются» от нас со скоростью, линейно зависящей от расстояния между ними, что приводит к выводу о *расширении Вселенной*.

Сегодня однозначно решить вопрос в пользу той или иной модели не представляется возможным, но как бы ни решался вопрос о космологических моделях, очевидно, что *Вселенная эволюционирует*. По расчётам Ж. Леметра, радиус Вселенной в первоначальном состоянии был равен радиусу электрона. В сингулярном состоянии Вселенная представляла собой ничтожно малый микрообъект, перешедший к расширению в результате Большого взрыва. Ученик А. Фридмана, русско-американский физик, одессит Г. Гамов (1904–1968) разработал *модель горячей Вселенной* («космология Большого взрыва»), согласно которой Вселенная в ходе своей эволюции проходит определенные этапы: эра адронов, эра лептонов, фотонная и звёздная эры.

В соответствии с *инфляционной моделью* Вселенной (квантовая космология) её эволюция проходит такие этапы: начало (квантовая супергравитация), стадия инфляции (расширение вследствие квантового скачка и перехода в состояние возбужденного вакуума), переход от инфляционной стадии к фотонной (рождение тяжелых частиц и античастиц, вспышка света), этап отделения вещества от излучения. Далее происходило создание атомов (первоначально водород), галактик, звёзд, планет, синтез тяжелых элементов в недрах звёзд, возникновение жизни и человека.

Самая большая трудность для учёных возникает при объяснении причин космической эволюции. Для *концепции самоорганизации* материальная Вселенная — единственная реальность, а эволюция описывается терминами самоорганизации: идет самопроизвольное упорядочивание систем в направлении становления всё более сложных структур; динамичный хаос порождает порядок. Вопрос цели в космической эволюции не ставится. В рамках *концепции направленной эволюции* развитие Вселенной связывается с реализацией программы, определяемой реальностью более высокой, чем материальный мир.

Одним из ярких проявлений взаимодействия естественного и социально-гуманитарного знания является сформулированный в современной космологии *антропный принцип*. Его суть заключается в том, что возникновение человечества, познающего субъекта, было возможным в силу того, что крупномасштабные свойства Вселенной, её закономерности, таковы, какими они являются (постоянная Планка, постоянная гравитации, константы взаимодействия). Если бы они были иными, Вселенную некому было бы познавать. Мега- и микромиры, Вселенная и мир элементарных частиц связаны друг с другом. Антропный принцип указывает на глубокое внутреннее единство закономерностей эволюции Вселенной, возникновения органического мира и возникновения человека и общества. Он также указывает на существование некоторых универсальных жестких связей, определяющих целостный и системный характер Вселенной, её эволюции, её способность образовывать сложные самоорганизующиеся системы.

Современная *структура Вселенной* является результатом космической эволюции, в ходе которой из протогалактик образовались галактики, из протозвёзд — звёзды, из протопланетных облаков — планеты. *Метагалактика* представляет собой совокупность звёздных систем — галактик, а её структура определяется их распределением в пространстве, заполненном чрезвычайно разрежённым межгалактическим газом и пронизываемом межгалактическими лучами.

*Галактика* — гигантская система, состоящая из скопления звёзд и туманностей, образующих в пространстве достаточно сложную конфигурацию. По форме галактики разделяют на три типа: эллиптические, спиральные (*Млечный Путь*) и неправильные. В строении «правильных» галактик упрощённо можно выделить центральное ядро и сферическую периферию. В ядре галактики сосредоточены самые старые звёзды. На современном этапе эволюции Вселенной вещество

в ней находится преимущественно в звёздном состоянии: 97 % вещества в нашей галактике сосредоточено в *звёздах* — гигантских плазменных образованиях, различающихся величинами, температурой и характеристиками движения. Простейшие звёздные системы состоят из двух, трёх, четырёх и более звёзд, обращающихся вокруг общего центра тяжести.

*Солнечная система* представляет собой группу небесных тел, весьма различных по размерам и физическому строению. В эту группу входят: Солнце, планеты и их спутники, малые планеты, астероиды, метеороиды, сотни комет, метеоритные тела, движущиеся роями и в виде отдельных частиц. В настоящее время к планетам принято относить четыре планеты из земной группы (Меркурий, Венера, Земля и Марс) и четыре планеты-гиганта (Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун), все остальные подобные небесные тела считают «карликовыми планетами» (Церера, Плутон, Хаумея, Макемаке и Эрида).

Принято считать, что *Земля* имеет форму шара со средним радиусом 6371 км, длина окружности по меридиану 40 008 км. Такое представление нашей планеты хорошо подходит для задач, точность вычислений в которых не превышает 0,5 %. В действительности Земля не является идеальным шаром. Из-за суточного вращения она сплюснута с полюсов, высоты материков различны, форму поверхности искажают и приливные деформации. В геодезии и космонавтике для описания фигуры Земли обычно выбирают *эллипсоид вращения*, или *геоид*.

В *строении Земли* выделяют земную кору, мантию и ядро. Средняя мощность *земной коры* равна 35 км. Под океанами земная кора имеет двухслойное строение (осадочный и базальтовый), и её мощность до 10 км. Материковая кора имеет три слоя (осадочный, гранитный и базальтовый), мощность до 70 км под горными хребтами. Граница между земной корой и *мантией* проявляется очень резко (раздел Мохоровичича). Мантия распространяется до глубины 2900 км (граница ядра), она состоит в основном из окислов кремния, железа и магния, её вязкое вещество находится в жидком состоянии. Астеносфера (слой Гутенберга) — слой в верхней мантии, которая менее вязкая и более пластичная, вместе с земной корой составляет *литосферу*. Под астеносферой, в верхней мантии, залегает промежуточный слой Голицина и далее — нижняя мантия. Согласно современным данным *ядро* состоит из внешнего жидкого и внутреннего ядра с кристаллической структурой (железо, его окислы, кремний и сера; температура 4000 °С).

К *геосферным оболочкам* (географические концентрические оболочки, из которых состоит планета Земля) относят также гидросферу, атмосферу и биосферу. Кроме того, можно выделить криосферу, педосферу, антропоферу, социосферу и ноосферу, изучением которых занимаются отдельные науки и смежные научные направления. Среди геосфер различают сплошные или прерывистые, внешние и внутренние, главные и вторичные оболочки.

Первые предложения по сохранению единства знания о Земле и созданию обобщающей его науки прозвучали в виде *синтетической концепции геосфер* (Э. Зюсс, 1831–1914). Сторонником единой и общей географии в России был В. Докучаев (1846–1903). В настоящее время *география* не только описывает и констатирует наличие явлений, но и стремится выяснить их динамику и причинно-следственные связи.

По совокупности природных условий и процессов, протекающих в области соприкосновения и взаимодействия геосфер, выделяют специфические оболочки, например *географическую*. В отечественной географической науке под ней понимается целостная и непрерывная оболочка Земли, где её составные части: верхняя часть литосферы (земная кора), нижняя часть атмосферы (тропосфера, стратосфера), вся гидросфера и биосфера, а также антропофера проникают друг в друга и находятся в тесном взаимодействии. Между ними происходит непрерывный обмен веществом и энергией.

*История геологического строения* Земли представлена следующими фазами: 1. Образование Земли из газа, пыли и планетезималей (4,5 млрд лет назад); падение на Землю гигантского метеорита приводит к выбросу материала, из которого образовалась Луна; начало образования атмосферы (углекислота, метан, аммиак) и гидросферы. 2. Формирование протоконтинентов из кремния и алюминия (4–3,5 млрд лет назад). 3. Образование жидкого ядра из железа; создание предпосылок для появления жизни (3,5–2,7 млрд лет назад). 4. Появление суперконтинента Пангея и суперокеана Панталасса (2,7–2,3 млрд лет назад). 5. Охлаждение литосферы и распад суперконтинента на блоки; образование Пангеи-1; сине-зелёные водоросли обогащают атмосферу кислородом (2,3–1,5 млрд лет назад). 6. Деструкция Пангеи-1; образование коры океанического типа; формирование суперконтинентов — Гондвана (Южная Америка, Африка, Мадагаскар, Австралия и Антарктида, Индия) и Лавразия (Северная Америка, Гренландия, Европа и Азия кроме Индии), раз-

деляемых морем Тетис; первые ледниковые эпохи; начало образования нефти; многоклеточные (1700—650 млн лет назад). 7. Аппалачи соединяют Гондвану с Лавразией в Пангею-2; появление моллюсков, трилобитов, рыб и амфибий; растения и животные выходят на сушу; образование каменного угля (650—280 млн лет назад). 8. Раскалывание Пангеи-2 на материка; покрытосеменные осваивают сушу; господствуют пресмыкающиеся и земноводные, появляются птицы и примитивные млекопитающие; вымирают многие виды животных (280—130 млн лет назад). 9. Формирование современного положения материков; складываются флора и фауна; появляются первые предки современного человека (130 млн—600 тыс. лет назад). 10. — наши дни.

Возраст Земли определяется относительными и абсолютными методами. К первым относится *стратиграфический* (наблюдение за последовательностью залегания слоёв) и *палеонтологический* (определение относительного возраста осадочных толщ по сохранившимся остаткам организмов) методы. Среди абсолютных методов разработаны методы *радиоизотопного* или *радиометрического датирования*. Благодаря этим методам создана *геохронологическая* (стратиграфическая) *шкала* — геологическая временная шкала истории Земли, применяемая в геологии и палеонтологии.

## Литература

### Основная

1. *Балдин, К. В.* Концепции современного естествознания : учебное пособие / К. В. Балдин, В. И. Джеффаль, А. В. Рукосуев. — Москва : КноРус, 2013. — 233 с.
2. *Бочкарёв, А. И.* Концепции современного естествознания: учебное пособие / А. И. Бочкарёв, Т. С. Бочкарёва, С. В. Саксонов. — Москва : КноРус, 2013. — 314 с.
3. *Горбачёв, В. В.* Концепции современного естествознания / В. В. Горбачёв. — Москва : Оникс 21 век ; Мир и образование, 2003. — 672 с.
4. *Концепции современного естествознания : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова.* — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
5. *Тулинов, В. Ф.* Концепции современного естествознания : учебник / В. Ф. Тулинов, К. В. Тулинов. — Москва : Изд.-торг. корпорация «Дашков и К°», 2014. — 484 с.

### *Дополнительная*

1. *Добровольский, В. В.* Геология : учебник [для студентов вузов] / В. В. Добровольский. — Москва : Владос, 2008. — 320 с.
2. *Кононович, Э. В.* Общий курс астрономии : учебное пособие [для вузов] / Э. В. Кононович, В. И. Мороз ; под ред. В. В. Иванова. — Москва : УРСС, 2011. — 542 с.
3. *Саган, К.* Космос : Эволюция Вселенной, жизни и цивилизации / К. Саган ; пер. с англ. А. Сергеева. — СПб. : Амфора ; ТИД Амфора, 2005. — 525 с.
4. *Теория и методология географической науки : учебник [для бакалавриата и магистратуры] / М. М. Голубчик [и др.] ; под ред. С. П. Евдокимова, С. В. Макара, А. М. Носонова.* — Москва : Юрайт, 2019. — 409 с.
5. *Чижевский, А. Л.* Космический пульс жизни : Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия / А. Л. Чижевский. — Москва : Мысль, 1995. — 768 с.

## **ТЕМА № 6. ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ**

### **Лекция (2 часа)**

Краткая характеристика основных разделов современной химии. Основные концепции познания в химии. Учение о составе вещества, структуре молекул и химических процессах. Основные химические законы. Представления об эволюционной химии.

### **Задания для самостоятельной работы (6 часов)**

*Рассмотреть вопросы и подготовить опорный конспект:*

1. Описать развитие химии в форме проблемного ряда теорий или концепций.
2. Подать в виде таблицы основные методы теоретической и экспериментальной химии (название, описание, область применения).
3. Объяснить, на чём основана периодичность системы Д. И. Менделеева? Какие новые химические элементы были открыты в XXI в.?
4. Рассмотреть главные задачи современной химической технологии.

*Посмотреть видеоматериалы и ответить на вопросы:*

1. «Концептуальные системы химии и их эволюция: Р. Бойль и М. В. Ломоносов» (БФУ имени И. Канта, 2019 г).  
<https://www.youtube.com/watch?v=dGOh404GDFs>  
Какие достижения М. В. Ломоносова (1711–1765) оказали фундаментальное влияние на развитие химии?
2. «Возникновение структурных теорий в процессе развития органической химии: Эволюционная химия» (БФУ имени И. Канта, 2019 г).  
<https://www.youtube.com/watch?v=dVV4NmCitLM>  
Какое отношение эволюционная химия имеет к современной биологии?

### **Методические указания к изучению вопросов темы и её краткое содержание**

При изучении вопросов темы следует решить главную задачу — структурировать понятие химической картины мира. Современную картину химических знаний объясняют с позиции четырёх концептуальных систем: 1) *учения о составе вещества* (1660-е гг., Р. Бойль) — на этом уровне решаются вопросы определения химического состава вещества и получения новых материалов на базе более широкого использования химических элементов; 2) *структурной химии* (XIX в.) — уровень развития химических знаний, на котором доминирует понятие «структура» (устойчивая упорядоченность качественно неизменной системы), т.е. структура молекулы, макромолекулы, монокристалла; 3) *учения о химических процессах* (кон. XIX в.) — перед химией стоит задача управлять химическими процессами; 4) *эволюционной химии* (сер. XX в.) — по мнению химиков, познав химию организмов, человек научится управлять биохимическими процессами, что позволит более экономно использовать имеющиеся в природе материалы.

*Химия* — наука о веществах, под которыми понимают особую форму существования материи, состоящую из молекул. *Молекула* — электронейтральная совокупность атомов, которые связаны химическими связями согласно валентности. Все молекулы состоят из *атомов*, которые являются наименьшими частицами химического элемента, сохраняющими его химические свойства. *Химический элемент* — вид атомов, которые характеризуются определенными зарядами ядер и

строением электронных оболочек. *Валентность* химического элемента определяется способностью его атомов соединяться с атомами других химических элементов в определенных соотношениях. *Химическое соединение* — это определенное вещество, состоящее из одного или нескольких химических элементов, атомы которых химической связью объединены в частицы — молекулы, комплексы, монокристаллы. *Химические вещества* бывают простыми и сложными в зависимости от состава элементов.

Д. Менделеев (1834—1907) систематизировал известные 62 элемента на основании их атомного веса и представил их в виде таблицы, которая получила название «*Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева*» (1869 г.). Современная формулировка периодического закона звучит так: свойства химических элементов, а также формы и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от величины положительного заряда ядра их атомов. Систематизация элементов оказала влияние на дальнейшее развитие химических исследований. Д. Менделеев предсказал существование неизвестных элементов, оставив для них вакантные места в таблице.

При взаимодействии атомов между ними может возникнуть химическая связь, приводящая к образованию многоатомной системы. *Химическая связь* — взаимодействие, которое связывает отдельные атомы в более сложные образования — молекулы, ионы, кристаллы. Различают ковалентную, ионную, металлическую и водородную связи.

А. Бутлеров (1828—1886) разработал *теорию строения органических соединений*: 1. Атомы в молекулах соединены химическими связями согласно их валентности в определенном порядке, от которого зависит химическое строение молекулы; 2. Атомы и группы атомов, соединённые в молекуле, оказывают взаимное влияние; 3. Химическое строение вещества определяет его свойства; 4. Изучая химические превращения вещества, можно установить строение вещества и выразить его одной структурной формулой.

*Изомеры* — химические соединения, которые имеют одинаковую молекулярную формулу, но разное химическое строение, а следовательно, разные свойства.

*Химическая реакция* — взаимодействие между атомами и молекулами, приводящее к образованию новых веществ, отличных от исходных по химическому составу или строению. В отличие от ядер-

ных, химические реакции не изменяют ни общего числа атомов в системе, ни изотопного состава элементов. Реакции бывают обратимыми и необратимыми и представляют собой перераспределение химических связей. На ход реакции оказывают влияние *катализаторы* и *ингибиторы*. Методы управления химической реакцией можно разделить на термодинамические и кинетические.

*Химическая термодинамика* отвечает на вопросы о принципиальной возможности протекания данной реакции в определённых условиях и о конечном равновесном состоянии системы. Состояние системы определяется температурой, давлением, концентрацией, объёмом и энергией. Химическая система, в которой возможно протекание реакций, представляет собой частный случай термодинамической системы. *Первый закон* (закон сохранения энергии): «Энергия не исчезает и не возникает вновь из ничего при протекании процесса, она лишь может переходить из одной формы в другую в строго эквивалентных отношениях». *Второй закон*: «При протекании процесса в изолированной системе обратимых процессов *энтропия* (мера неупорядоченности системы) остаётся неизменной, при необратимых процессах — увеличивается».

*Химическая кинетика* — раздел химии, который изучает закономерности протекания физико-химических процессов во времени и механизмы взаимодействия на атомно-молекулярном уровне; рассматривает зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов, температуры, свойств среды, электромагнитного излучения и других факторов. *Катализ* — увеличение скорости химической реакции в присутствии катализаторов через образование нестойких промежуточных соединений — активных комплексов.

Современная химическая наука опирается на ряд законов: *закон сохранения массы* (масса веществ, вступающих в реакцию, равна массе веществ, образующихся в результате реакции); *закон сохранения энергии* (при любых взаимодействиях, имеющих место в изолированной системе, энергия этой системы остаётся постоянной и возможны лишь переходы из одного вида энергии в другой); *закон постоянства состава* (любое химически индивидуальное соединение имеет один и тот же количественный состав независимо от способа его получения); *закон кратных отношений* (если два элемента образуют друг с другом несколько химических соединений, то массовые доли одного из элементов, приходящихся в этих соединениях на одну и ту же массу другого, относятся между собой как небольшие целые числа), *закон*

*объёмных отношений* (при одинаковых условиях объёмы вступающих в реакцию газов относятся друг к другу и к объёмам образующихся газообразных продуктов реакции как небольшие целые числа); *закон Авогадро* (в равных объёмах любых газов, взятых при одной и той же температуре и при одинаковом давлении, содержится одно и то же число молекул) и др.

*Эволюционная химия* — четвёртая концептуальная система химии, связанная с включением в химическую науку принципа историзма и понятия времени, с построением теории химической эволюции материи. Эволюционная химия изучает процессы самоорганизации вещества: от атомов и простейших молекул до живых организмов; рассматривает вопросы эволюционного развития и совершенствования химической формы материи, в том числе в процессах её самоорганизации до перехода в биологическую форму. Используя принципы химии живых организмов, можно создать новую химию.

А. Руденко в 1964 г. представил теорию самоорганизации элементарных открытых каталитических систем, ставшую основой *теории химической эволюции и биогенеза*. Она решает вопросы о законах химической эволюции, об отборе элементов и структур, их причинной обусловленности, о высоте химической организации и иерархии химических систем как следствии эволюции.

Химическая эволюция среди огромного количества соединений для построения живых организмов отобрала лишь несколько сотен. В состав белков входит 20 аминокислот, в построении ДНК и РНК участвуют 4 азотистых основания, ответственных за наследственность и регуляцию белкового синтеза. Скорость и направление химических реакций во всех живых системах — от примитивных бактерий до человека — определяют *ферменты* (белки с каталитической активностью, ускоряющие химические реакции). Исследования последних десятилетий привели к тому, что ферменты стали наиболее распространёнными, наиболее доступными и изученными катализаторами, обеспечивающими развитие многих направлений химии, медицины, экологии и возобновляемой энергетики.

## Литература

### Основная

1. *Бочкарёв, А. И.* Концепции современного естествознания: учебное пособие / А. И. Бочкарёв, Т. С. Бочкарёва, С. В. Саксонов. — Москва : КноРус, 2013. — 314 с.
2. *Канке, В. А.* История, философия и методология естественных наук : учебник [для магистров] / В. А. Канке. — Москва : Юрайт, 2014. — 505 с.
3. *Концепции* современного естествознания : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
4. *Рузавин, Г. И.* Концепции современного естествознания : учебник [для бакалавров] / Г. И. Рузавин. — Москва : Проспект, 2014. — 288 с.

### Дополнительная

1. *Габриелян, О. С.* Химия : учебник [для профессий и спец. соц.-эконом. и гуманитар. профилей] / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. — Москва : Изд. центр «Академия», 2014. — 224 с.
2. *Коровин, Н. В.* Общая химия : учебник [для техн. направ. и спец. вузов] / Н. В. Коровин. — Москва : Высшая школа, 2002. — 558 с.
3. *Пиментел, Д. К.* Возможности химии сегодня и завтра / Дж. Пиментел, Дж. Кунрод ; пер. с англ. В. А. Сипачёва, Ю. А. Устынюка ; под. ред. Ю. Д. Третьякова. — Москва : Мир, 1992. — 288 с.
4. *Руденко, А. П.* Теория саморазвития открытых каталитических систем А. П. Руденко. — Москва : Изд-во МГУ, 1969. — 276 с.
5. *Химический* энциклопедический словарь / гл. ред. И. Л. Кнунянц. — Москва : Сов. Энциклопедия, 1983. — 792 с.

## ТЕМА № 7. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИИ

### Лекция (2 часа)

Предмет изучения биологии и её основные разделы. Сущность живого и уровни организации живой материи. Разнообразие живых организмов. Происхождение жизни на Земле. Генетика и концепция

биологической эволюции. Философские проблемы эволюционной теории.

### **План семинара (2 часа)**

1. Свойства и функции живых систем.
2. Характеристика уровней организации живого.
3. Гипотезы происхождения жизни.
4. Синтетическая теория эволюции.

### **Задания для самостоятельной работы (6 часов)**

*Рассмотреть вопросы и подготовить опорный конспект:*

1. Объяснить, какую роль играют аминокислоты в живом организме?
2. Можно ли отнести вирусы к живым организмам? Обоснуйте ответ.
3. Раскрыть законы Г. Менделя и объяснить их значение.
4. Охарактеризовать структуру и функции генов.

*Посмотреть видеоматериалы и ответить на вопросы:*

1. «Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии» (БФУ имени И. Канта, 2019 г).  
<https://www.youtube.com/watch?v=5XVudgGicsc>  
Какими вопросами занимается биология? На каких представлениях базировалась эволюционная теория Ж. Б. Ламарка? Кто является автором теории катастрофизма?
2. «Структура и основные принципы эволюционной теории Ч. Дарвина» (БФУ имени И. Канта, 2019 г).  
<https://www.youtube.com/watch?v=pbi1hahG8ik>  
Какова роль биологического вида в эволюционном процессе? Ведётся ли полемика вокруг идей дарвинизма в наши дни?

### **Методические указания к изучению вопросов темы и её краткое содержание**

Раскрытие вопросов темы следует строить на представлениях об уникальности жизни, возникшей и сформировавшейся на нашей планете в процессе длительной эволюции. Студентам необходимо обратить внимание на то, что именно через биологическую проблематику естествознание наиболее близко подходит к объектам социально-гуманитарных наук.

*Биология* — это комплекс наук о живой природе. Жизнь была и остаётся одной из её тайн, которая до конца не раскрыта, а споры о её сущности и происхождении продолжаются. Одним из родоначальников биологии был Аристотель (384–322 гг. до н. э.), впервые подробно описавший многие виды животных и высказавший мысль о том, что живые организмы есть результат развития природы от простых форм к более совершенным. Самостоятельной наукой биология стала в XVIII–XIX вв. В ходе её становления различают *традиционный* (К. Линней, 1707–1778), *эволюционный* (Ч. Дарвин, 1809–1882) и *молекулярно-генетический* (Г. Мендель, 1822–1884) этапы.

По *типам изучаемых организмов* биология подразделяется на микробиологию, ботанику, зоологию; по *уровням организации объектов* различают молекулярную биологию, цитологию, гистологию, анатомию, морфологию, биологию развития, систематику; по *изучаемым свойствам живого* выделяют физиологию, этологию, экологию, генетику, эволюционное учение. К *смежным научным направлениям* относят биофизику, биохимию, бионику, космическую биологию, физиологию труда, социобиологию и др.

К числу *необходимых и существенных свойств живого* относят высокую организацию структур (единство химического состава, наличие сложных биополимеров, дискретность и целостность, иерархичность); неравновесность и незамкнутость живых систем (открытость, обмен веществ, постоянство энтропии); быстрое усложнение в ходе жизнедеятельности (рост и развитие, онтогенез и филогенез, самоорганизация и саморегуляция); способность к самовоспроизведению (наследственность и изменчивость); специфику взаимодействия с внешней средой (динамичность, раздражимость). Сегодня подчёркивается, что только совокупность данных свойств даёт представление о специфике жизни.

Все *концепции развития жизни* относятся к трём типам — энергетические, субстратные и информационные. Основные *функции живого* — питание, дыхание, раздражимость, выделение, размножение, рост и подвижность.

*Жизнь* есть форма существования высокоорганизованных неравновесных открытых систем, в структуре которых решающую роль играют белки и нуклеиновые кислоты; эти системы способны к обмену веществ, самовоспроизведению путём передачи наследственной информации и изменчивости на основе мутаций (М. Волькенштейн, 1989).

Осмысление системного подхода и иерархичности живых систем привело к формированию концепции структурных *уровней организации живого* (молекулярный, клеточный, тканевый, органов и их систем, организменный, популяционно-видовой, биогеоэкологический или экосистемный, биосферный). Поскольку универсальный перечень уровней составить нельзя, целесообразно выделять такое их количество, чтобы каждому из них были присущи свойства, изучение которых на соседних уровнях было невозможно.

Разнообразие жизни во всех её проявлениях представлено *биоразнообразием*, под которым понимают разнообразие на трёх уровнях организации живых систем: 1) генетическое разнообразие — разнообразие генов и их вариантов (аллелей); 2) видовое разнообразие — разнообразие видов в экосистемах; 3) разнообразие самих экосистем.

*Биологическая систематика* — научная дисциплина, в задачи которой входит разработка принципов классификации живых организмов и практическое приложение этих принципов к построению системы. Под классификацией понимается описание и размещение в системе органического мира всех существующих и вымерших организмов.

Согласно современным представлениям, основной единицей классификации является *биологический вид*, под которым понимают популяцию особей, обладающих сходным строением, поведением и происхождением.

Основными *концепциями происхождения жизни* можно считать следующие: креационизм (решается в сфере веры), гипотезу самозарождения (самопроизвольное спонтанное возникновение из неживого вещества), гипотезу стационарного состояния (жизнь на планете существовала всегда), панспермию (жизнь занесена из космоса, споры жизни), биохимической эволюции (А. Опарин, 1894–1980). Совмещение дарвиновской теории эволюции с новейшей теорией самоорганизации, а также с открытиями современной генетики и создание на этой основе *универсальной теории эволюции* является одним из крупнейших достижений современного естествознания.

М. Шлейден (1804–1881) и Т. Шванн (1810–1882), основываясь на представлениях о клетке как о структурно-функциональной единице всего живого, в 1838 г. сформулировали *клеточную теорию*, чем предоставили базу для понимания закономерностей живого мира и развития эволюционного учения.

*Генетика* — раздел биологии о явлениях наследственности и изменчивости. *Ген* — единица наследственности, представляет собой участок ДНК, задающий последовательность определённого полипептида либо функциональной РНК. *Аллели* генов определяют наследственные признаки организмов, передающиеся от родителей потомству при размножении. Гены входят в состав *хромосом*, находящихся внутри *ядра* клетки. Совокупность всех генов организма составляет *геном*.

Основа генетики — *законы Г. Менделя*, сформулированные им в 1865 г. В 1953 г. Ф. Крик (1916–2004) и Дж. Уотсон (род. 1928) создали структурную модель ДНК в форме двойной спирали. С этого момента начала развитие *молекулярная биология*, появляется *генная инженерия*, целью которой является конструирование новых, не существующих в природе генов и организмов. Основные *методы генетических исследований* — гибридологический, биохимический, молекулярно-генетический, цитогенетический, близнецовый, популяционно-статистический, генеалогический. Основные выводы генетики стали неотъемлемой частью современной концепции биологической эволюции.

В 1859 г. Ч. Дарвин опубликовал книгу «Происхождение видов путём естественного отбора». Сегодня его идеи положены в основу *синтетической теории эволюции*. Современный дарвинизм возник в начале 1940-х гг. и представляет собой учение об эволюции органического мира, разработанное на основе данных современной генетики, экологии и классического дарвинизма. В разработку синтетической теории эволюции внесли вклад многие ученые. Эта теория вскрыла глубинные механизмы эволюционного процесса, накопила множество новых фактов и доказательств эволюции живых организмов, объединила данные многих биологических наук.

Важнейшая мировоззренческая проблема эволюционной теории состоит в объяснении явлений *целесообразности* в живой природе. Другая философская проблема касается соотношения *случайности и необходимости* в развитии органического мира, ещё одна проблема связана с характеристикой *направленности* этого развития.

## Литература

### Основная

1. *Балдин, К. В.* Концепции современного естествознания : учебное пособие / К. В. Балдин, В. И. Джеффаль, А. В. Рукосуев. — Москва : КноРус, 2013. — 233 с.

2. *Концепции* современного естествознания : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
3. *Найдыш, В. М.* Концепции современного естествознания : учебник / В. М. Найдыш. — Москва : Альфа-М ; ИНФРА-М, 2005. — 622 с.
4. *Рузавин, Г. И.* Концепции современного естествознания : учебник [для бакалавров] / Г. И. Рузавин. — Москва : Проспект, 2014. — 288 с.
5. *Тулинов, В. Ф.* Концепции современного естествознания : учебник / В. Ф. Тулинов, К. В. Тулинов. — Москва : Изд.-торг. корпорация «Дашков и К°», 2014. — 484 с.

#### *Дополнительная*

1. *Биологический* энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров. — Москва : Сов. энциклопедия, 1989. — 864 с.
2. *Воронцов, Н. Н.* Развитие эволюционных идей в биологии / Н. Н. Воронцов. — Москва : Прогресс-Традиция, 1999. — 640 с.
3. *Молекулярная* биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак ; пер. с англ. — Москва : Мир, 2002. — 589 с.
4. *Рьюз, М.* Философия биологии / М. Рьюз. — Москва : Прогресс, 1977. — 320 с.
5. *Сыч, В. Ф.* Общая биология : учебник [для вузов] / В. Ф. Сыч. — Москва : Академический проспект ; Культура, 2007. — 330 с.

#### **Контрольные вопросы**

1. Дайте краткую характеристику основных разделов современной физики.
2. Почему в основе современных научных представлений о строении материального мира лежит системный подход?
3. Какие представления о веществе и поле как видах материи были выработаны в рамках классической физики?
4. Что означает понятие «корпускулярно-волновой дуализм»?
5. Выделите основные структурные уровни организации материи в микромире и дайте им характеристику.
6. Что такое кварковая модель в физике?
7. Какие типы взаимодействия в природе вам известны?
8. Объясните понятия «вакуум» и «физический вакуум».

9. Какие представления о пространстве и времени стали определяющими в теории относительности А. Эйнштейна?
10. Объясните, в чём заключается принципиальная разница взглядов на пространство и время в классической и современной физике?
11. Раскройте современные представления о свойствах пространства и времени.
12. Что такое «стрела времени»?
13. Дайте краткую характеристику основных разделов современной астрономии, геологии и географии.
14. Определите основные структурные уровни организации материи в мегамире и дайте им характеристику.
15. Какие модели Вселенной разработаны в современной космологии?
16. В чём суть гипотезы Большого взрыва Г. А. Гамова?
17. Охарактеризуйте эволюцию Вселенной с позиций современной науки.
18. Какова модель Солнечной системы?
19. Что такое «чёрная дыра» и «горизонт событий»?
20. Сформулируйте понятие антропного принципа.
21. Какую форму в соответствии с современными представлениями имеет Земля?
22. Какова структура нашей планеты?
23. Что такое «раздел Мохоровичича»?
24. Охарактеризуйте основные этапы геологической эволюции Земли.
25. Что вам известно о дрейфе континентов?
26. Какие существуют методы определения возраста Земли?
27. Что такое геохронологическая (стратиграфическая) шкала?
28. Раскройте понятие геосфер.
29. Что в себя включает географическая оболочка?
30. Дайте краткую характеристику основных разделов современной химии.
31. Что следует понимать под концептуальными системами химии?
32. На какие законы опирается современная химическая наука?
33. Какие существуют виды химической связи?
34. Кто является основоположником системного подхода в развитии химических знаний?
35. Что такое химическая реакция?
36. В чём заключается значение теории А. М. Бутлерова?
37. Какие химические соединения — составляющие части живого — появились в результате химической эволюции?

38. Дайте краткую характеристику основных разделов современной биологии.
39. Укажите основные признаки живого, раскройте его суть.
40. Какие уровни организации живых систем вам известны?
41. Как в современной биологии решается проблема происхождения жизни на Земле?
42. Сформулируйте основные положения клеточной теории.
43. Что представляет собой современная систематика? Дайте определение биологического вида.
44. Что изучает генетика и каковы причины её стремительного развития?
45. Каково содержание синтетической теории эволюции?

### **Содержательный модуль 3 Человек в биосфере**

## **ТЕМА № 8. КОНЦЕПЦИЯ БИОСФЕРЫ И НООСФЕРЫ. СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

### **Лекция (4 часа)**

Развитие представлений о биосфере и ноосфере. Предмет и задачи экологии. Концепция экосистемы. Типология глобальных проблем человечества. Понятие экологического кризиса и пути его преодоления. Концепция устойчивого развития. Принцип универсального эволюционизма.

### **План семинара (2 часа)**

1. Биосфера как глобальная экосистема Земли. Концепция ноосферы.
2. Особенности современного экологического знания.
3. Глобальные экологические проблемы.
4. Пути преодоления экологического кризиса современности.

## Задания для самостоятельной работы (6 часов)

*Рассмотреть вопросы и подготовить опорный конспект:*

1. Объяснить, что имел в виду В. И. Вернадский, выделяя роль человека в биосфере как особую функцию живого вещества?
2. Обосновать утверждение, что человек абсолютно зависим от жизнедеятельности и разнообразия других организмов.
3. Охарактеризовать нравственные типы (безнравственный, утилитарный, научный, эстетический и этический) отношения человека к природе.
4. Раскрыть принцип универсального эволюционизма. Какая роль отводится человеку в рамках данного подхода?

*Подготовить эссе о следующих размышлениях (на выбор):*

1. «Современный человек не знает, что делать со временем и с силами, которые он выпустил из своих рук».  
Опорный материал: *Тейяр де Шарден, П.* Феномен человека / П. Тейяр де Шарден. — Москва : Наука, 1987. — С. 133–186.
2. «Лично я сомневаюсь, что можно избежать ужасного экологического ответного удара, если просто применить к решению наших проблем больше науки и техники...».  
Опорный материал: *Уайт, Л. (мл.)* Исторические корни нашего экологического кризиса / Л. Уайт (мл.) // Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. — Москва : Прогресс, 1990. — С. 188–202.
3. «Каждое поколение должно оставлять после себя не худшие возможности жить для тех, кто придёт на Землю после него».  
Опорный материал: *Атфилд, Р.* Этика экологической ответственности // Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности / Р. Атфилд. — Москва : Прогресс, 1990. — С. 203–257.

## Методические указания к изучению вопросов темы и её краткое содержание

*Биосфера* — это одна из геосфер Земли, заселённая организмами, которые в совокупности составляют живое вещество нашей планеты; это основной компонент природной среды, окружающей человека. Границы биосферы определяются областью распространения организмов в атмосфере, гидросфере и литосфере.

Студентам следует исходить из представлений о биосфере как о *глобальной экосистеме*, состоящей из абиотической и биотической

части. Необходимо обратить внимание, что первоначально термин «биосфера» использовали только для названия совокупности живых организмов, обитающих на нашей планете, хотя иногда и отмечали их связь с географическими, геологическими и космическими процессами, но чаще указывали на зависимость живой материи от сил и вещества неорганической природы. Согласно современным представлениям биосфера является определенной природной системой, её существование, прежде всего, выражается в *круговороте энергии и вещества* при участии живых организмов.

*Научное наследие В. Вернадского* (1863–1945) определило место человека и научной мысли в эволюции биосферы, его труды позволили по-новому взглянуть на природу как среду обитания человека, обозначили широкий круг актуальных проблем и пути их решения в будущем.

*Ноосфера* представляет собой сферу взаимодействия общества и природы, в пределах которой разумная деятельность человека становится главным, определяющим фактором развития биосферы. Концепция ноосферы рассматривает единство человека и природы в виде процесса — ноогенеза, что ведет к становлению системы «человек — природная среда». Ценность этой концепции заключается в том, что она предоставляет конструктивную модель вероятного будущего, её же ограниченность связана с тем, что она рассматривает человеческую деятельность только как разумную.

*Ноосферогенез* — это переходная стадия эволюции человечества от эпохи стихийного развития стран и народов к интеграции мирового сообщества в единую глобальную экономическую систему с согласованными природными и социальными законами, которые позволяют избежать экологического кризиса.

Э. Геккель (1834–1919) определил экологию как науку о взаимоотношениях живых организмов с условиями их существования, в дальнейшем это понятие значительно расширилось. По мере развития общества экология приобрела новое качество: стала научной основой для рационального природопользования, охраны окружающей среды, а также мониторинга и прогнозов изменений окружающей среды под воздействием человека. Экология стала одной из сторон гуманизма, духовности, понимания единства человека и природы, а также признаком высокой культуры. В современном понимании *экология* — это наука, изучающая взаимоотношения живых организмов между собой и со средой обитания, а также закономерности измене-

ния организмов и их сообществ под влиянием природных и антропогенных факторов.

*Предмет экологии* — совокупность или структура связей между организмами и средой. Экосистемы, то есть единые природные комплексы, образованные живыми организмами и средой обитания, это — главный объект изучения в экологии.

В сферу компетенции экологии входит изучение жизни на организменном, популяционно-видовом, биогеоценотическом и биосферном уровнях организации живого. Поскольку жизнь возможна только в сообществах живых организмов (биоценозах) и в строго определенной совокупности условий, которая характеризует условия их существования (биотоп), основной концепцией современной экологии является концепция единства биотопа и биоценоза или *концепция экосистемы*.

В последнее время в экологии обозначился круг вопросов, обусловленных ценностными представлениями о процессах социального характера и сопряженных с жизнью человека и общества в природе. В сферу экологической науки вошли этические, правовые, политические, эстетические, гуманистические и другие культурологические категории. Экология вышла за рамки исследования экосистем, а экологические проблемы приравниваются к социальным и научно-техническим. В результате часть экологии, призванная объяснить и спрогнозировать основные тенденции развития, структуру и закономерности взаимодействия общества и природы, получила название — *«социальная экология»*.

*Глобальные проблемы* затрагивают интересы всего человечества, приобретают всемирный характер, охватывая все основные регионы Земли, создают реальную угрозу для будущего человечества и требуют для своего решения международного сотрудничества в самом широком масштабе. Обратите внимание на смешанную социоприродную сущность глобальных проблем, которая служит решающим критерием глобальности.

Анализ глобальных проблем современного этапа общественно-го развития немислим без их *научной типологии*. Сегодня выделяют около трёх десятков глобальных проблем. В соответствии с одним из подходов *первая группа* глобальных проблем вытекает из отношений между основными социальными общностями (государства, нации, классы) в системе «общество — общество» (проблемы предотвращения мировой войны, установления нового экономического междуна-

родного порядка, выравнивания уровней социально-экономического развития стран и управления глобальным развитием); *вторая группа* проблем возникает из отношений в системе «общество — природа» (проблема предотвращения стихийных бедствий, экологическая, демографическая и продовольственная проблемы, проблема предупреждения энергетического кризиса, защиты окружающей природной среды, освоения Мирового океана и использования космоса); *третья группа* заключена в системе «человек — общество» (проблемы ликвидации антигуманных тенденций в использовании науки и техники, ликвидации безграмотности, развития образования, преодоления негативных тенденций урбанизации и борьба с болезнями).

*Экологический кризис современности* — это напряжённое состояние между обществом и природой, характеризующееся несоответствием развития производительных сил и производственных отношений в обществе ресурсно-экономическим возможностям биосферы, что приводит к обострению глобальных проблем.

*Пути преодоления экологического кризиса* современности включают в себя экологизацию технологий, совершенствование механизма охраны окружающей среды, в том числе экономического, а также административно-правовое, эколого-просветительское и международно-правовое направления.

*Устойчивое развитие* — это такая модель движения вперед, при которой достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей без лишения такой возможности будущих поколений. *Концепция устойчивого развития* сформировалась в результате соединения трех направлений: экологического, экономического и социального. Обеспечение устойчивого развития человечества признано одной из наиболее значимых проблем, стоящих сегодня перед мировым сообществом.

Формирование новой стратегии во взаимоотношениях человека и природы должно опираться на определенную картину мира с включением в неё человека. Один из таких подходов носит название *универсальный эволюционизм* (Н. Моисеев, 1917–2000) и основан на положениях современной физики. Универсальный эволюционизм характеризуется как принцип, обеспечивающий экстраполяцию эволюционных идей, получивших обоснование в биологии, на все сферы действительности. Он представляет собой соединение идей эволюции с идеями системного подхода. Этот принцип позволяет рассматривать во взаимосвязи не только живую и социальную мате-

рию, но и включить неорганическую материю в целостный контекст развивающегося мира. Он создает основу для рассмотрения человека как объекта космической эволюции.

## Литература

### *Основная*

1. *Концепции* современного естествознания : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
2. *Найденко, В. В.* Глобальные эколого-экономические проблемы : учебное пособие / В. В. Найденко, Л. Н. Губанов, Е. Н. Петрова. — Нижний Новгород, 2002. — 294 с.
3. *Пузанова, Т. А.* Экология : учебник [для студ. учреждений высш. образования] / Т. А. Пузанова. — Москва : Изд. центр «Академия», 2014. — 272 с.
4. *Рузавин, Г. И.* Концепции современного естествознания : учебник [для бакалавров] / Г. И. Рузавин. — Москва : Проспект, 2014. — 288 с.

### *Дополнительная*

1. *Вернадский, В. И.* Несколько слов о ноосфере // Научная мысль как планетарное явление / В. И. Вернадский ; отв. ред. А. Л. Яншин. — Москва : Наука, 1991. — С. 235–244.
2. *Коробкин, В. И.* Экология : учебник [для вузов] / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. — Ростов н/Д : Феникс, 2009. — 602 с.
3. *Марфенин, Н. Н.* Устойчивое развитие человечества : учебник / Н. Н. Марфенин. — Москва : Изд-во МГУ, 2006. — 624 с.
4. *Моисеев, Н. Н.* Универсум. Информация. Общество / Н. Н. Моисеев. — Москва : Устойчивый мир, 2001. — 200 с.
5. *Реймерс, Н. Ф.* Экология (теория, законы, правила принципы и гипотезы) / Н. Ф. Реймерс. — Москва : Россия молодая, 1994. — 367 с.
6. *Ситаров, В. А.* Социальная экология : учебник [для бакалавров] / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. — Москва : Юрайт, 2013. — 517 с.

## ТЕМА № 9. ЧЕЛОВЕК КАК ПРЕДМЕТ ЕСТЕСТВЕННО- НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

### Лекция (2 часа)

Человек и окружающий его мир. Возникновение человека и его эволюция. Биологическое и социальное в человеке. Бессознательное и сознательное в человеке. Биоэтика как сложный культурный феномен. Актуальные проблемы здравоохранения.

### План семинара (2 часа)

1. Проблема антропогенеза.
2. Биосоциальная природа человека.
3. Бессознательное и сознательное в человеке.
4. Биоэтика и актуальные проблемы здравоохранения.

### Задания для самостоятельной работы (6 часов)

*Рассмотреть вопросы и подготовить опорный конспект:*

1. Определить, какое место занимает человек в истории Земли?
2. Перечислить основные проблемы антропосоциогенеза.
3. Сформулировать ключевые отличия человека от других представителей животного царства.
4. Объяснить, каким образом изменение окружающей среды под влиянием хозяйственной деятельности сказывается на работоспособности и здоровье людей?

*Подготовить эссе о следующих размышлениях (на выбор):*

1. «И кто знает, быть может, мы, «дети Солнца», представляем собой лишь слабый отзвук тех вибраций стихийных сил космоса, которые, проходя окрест Земли, слегка коснулись её, настроив в унисон дотоле дремавшие в ней возможности».  
Опорный материал: *Чижевский, А. Л.* Земное эхо солнечных бурь / А. Л. Чижевский. — Москва : Мысль, 1976. — С. 24–51.
2. «Картину душевного мира будущего человека, его обеспеченности, комфорта, понимания Вселенной, спокойной радости и уверенности в безоблачном и нескончаемом счастье — трудно себе представить».

Опорный материал: *Циолковский, К. Э. Монизм Вселенной // Очерки о Вселенной / К. Э. Циолковский. — Москва : ПАИМС, 1992. — С. 151–153.*

3. «В наблюдаемой и доступной изучению истории мы видим сочетание социальных формообразующих закономерностей с энергетическими импульсами из недр биосферы».

Опорный материал: *Гумилёв, Л. Н. Биосфера и импульсы сознания / Л. Н. Гумилёв // Природа. — 1978. — № 12. — С. 97–105.*

### **Методические указания к изучению вопросов темы и её краткое содержание**

В естествознании человек изучается преимущественно как природное существо, подчиняющееся биологическим законам. Однако, выделвшись из животного царства в ходе длительной эволюции и став членом общества благодаря трудовой деятельности, человек приобрёл специфические свойства, качественно отличающие его от животных. Для выявления этих особенностей студентам необходимо определить место человека в окружающем его мире, проследив его биологическую эволюцию и рассмотрев особенности его социального развития.

Человек как особая форма жизни и существо, обладающее разумом, строит свои взаимоотношения с природой на основе совершенно иных принципов, чем другие организмы. Человек выступает как автономная целостность внутри биосферы, создавая множество новых искусственных предметов, осуществляя овеществление природы.

Наряду с понятием географической среды (часть природы, вовлечённая в сферу жизнедеятельности человека) в научный обиход вошло понятие «*окружающая природная среда*». Это более широкое понятие, включающее весь мир во всём многообразии его форм. Под окружающей средой понимают условия существования человека и других живых организмов, природные и социально-экономические факторы. К этому понятию близко понятие «экологические условия». Помимо поверхности Земли и её недр окружающая среда включает в себя часть Солнечной системы, которая может попадать в сферу деятельности человека, а также созданный им материальный мир. Выделяют естественную и искусственную среды обитания.

Степень воздействия природы на общество и зависимость человека от неё столь велики, что осознание этого факта послужило осно-

ванием для появления нового направления в науке — *географического детерминизма* (Г. Бокль, Л. Мечников, Л. Гумилёв).

В XX в. знания о влиянии космоса на Землю и человека существенно пополнились благодаря представителям *русского космизма* (Н. Фёдоров, А. Чижевский, К. Циолковский, В. Вернадский, Н. Холодный). Данное направление объединяет как религиозно-философские, художественно-эстетические, так и естественно-научные течения, в основу которых положены представления о космосе как о структурно-организованном упорядоченном мире и о человеке как о его гражданине.

С точки зрения науки происхождение человека — результат видообразования в процессе биологической эволюции. Согласно зоологической систематике, вид *Homo sapiens* принадлежит к царству животных (*Animalia*), отряду приматов (*Primates*), семейству гоминид (*Hominidae*) с одним родом — люди (*Homo*).

Первым звеном был *австралопитек* (южная обезьяна), живший от 4 до 1 млн лет назад. Впервые его череп обнаружен в 1924 г. в Южной Африке. Сделан вывод, что это промежуточный вид приматов между человеком и современными человекообразными обезьянами.

Самым древним представителем рода *Homo* считают «человека умелого» (*Homo habilis*), останки которого были обнаружены в Танзании. Он появился в Восточной Африке около 2,4 млн лет назад, имел более объёмную, чем австралопитек, черепную коробку, изготавливал орудия труда и оружие из камня.

Примерно 1,7 млн лет назад *Homo habilis* дал начало «человеку прямоходящему» (*Homo erectus*), который распространился в Северную Африку, Европу и Азию. Последний имел рост 170 см, человеческий зубной аппарат, добывал огонь, охотился, строил жилища и использовал слова. К человеку прямоходящему относится *питекантроп* («обезьяночеловек»), живший на острове Ява, и *синантроп* («китайский человек»), останки которого были обнаружены недалеко от Пекина.

Примерно 200 тыс. лет назад в среде *Homo erectus* появился *Homo sapiens* — «человек разумный», включающий архаичную ветвь — *неандертальцев* (останки обнаружены в долине Неандерталь, Германия, 1856 г.) и более эволюционно совершенную — *прототип современного человека* (появился около 100 тыс. лет назад). Неандертальцы смешались с людьми, пришедшими с Востока и уступили Европу *кроманьонцам* (останки обнаружены в пещере Кро-Маньон, Франция, 1868 г.), близким к современному человеку.

В дальнейшем биологическая эволюция человека сильно замедлилась, уступив место культурной эволюции, темпы которой всё время увеличиваются. Биологические процессы ощутимы только на шкале геологического времени, культурные — в рамках одного поколения.

Движущими силами антропогенеза являются биологические и социальные факторы. *Биологические факторы* — это наследственность, изменчивость, борьба за существование и естественный отбор. *Социальные факторы* — трудовая деятельность, общественный образ жизни, речь и мышление. Для человека свойственны не только биологические, но и социальные адаптации к условиям окружающей среды. Вне человеческого общества само формирование человека невозможно. Таким образом, человек имеет *биосоциальную природу*. Он развивается под воздействием двух программ. *Биологическая программа* определяет строение и физиологические особенности человеческого организма, она сформировалась в результате биологической эволюции, передается по наследству, её материальным носителем являются хромосомы. *Социальная программа* — формирование личности человека под влиянием окружающих его условий, это результат развития человеческого общества, она не передается по наследству. Социальную сущность человека составляют культура, образование, мораль, совесть и т. п.

С определёнными трудностями столкнулись учёные при анализе *фундаментальных проблем сознания*, его связи, с одной стороны, с категорией бессознательного, инстинктами и мифами, а с другой — культурой и цивилизацией. Длительное время в философии доминировал принцип *антропологического рационализма* — человек, его мотивы поведения и само бытие рассматривались только как проявление сознательной жизни. Но начиная с Нового времени в философской антропологии все большее место занимает проблема бессознательного.

*Психоанализ* З. Фрейда (1856—1939) основывается на предположении, что поскольку исторически сначала появляется первобытный человек с присущими ему агрессивными инстинктивными желаниями, то дальнейшее развитие культуры и цивилизации, опираясь на нормы морали и принципы культуры, стремится вытеснить их в сферу бессознательного посредством различного рода запретов.

*Аналитическая психология* К. Юнга (1875—1961) в отличие от психоанализа исходит не от исследования древнего человека, а от его первобытной культуры. Считалось, что в бессознательном содержатся не только агрессивные стремления и сексуальные влечения чело-

века (личное бессознательное), но и формы его поведения и деятельности — *архетипы*. В отличие от индивидуального бессознательного архетипы представляют собой коллективное бессознательное, в котором нашел своё воплощение древнейший опыт человечества.

*Концепции бессознательного и сознательного* (А. Адлер, Э. Фромм), их взаимодействие и влияние на общий процесс развития сознания, разрабатываемые в рамках психологии, имеют существенное значение для понимания духовной деятельности человека, его места и роли в общей картине мира.

*Здоровье* человека является состоянием полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов. Важнейшими интегральными критериями практического здоровья являются: работоспособность, психоэмоциональная устойчивость, способность адаптироваться к природной и социальной среде, а также удовлетворять свои материальные и духовные потребности. Среди *актуальных проблем здравоохранения* выделяют: уровень смертности, продолжительность жизни, охрану материнства и детства, наркоманию и табакокурение, ухудшение экологической обстановки, гиподинамию, неправильное питание, утверждение здорового образа жизни.

*Биоэтика* — область междисциплинарных исследований, направленных на осмысление, обсуждение и разрешение моральных проблем, порождённых новейшими достижениями биомедицинской науки и практикой здравоохранения. Она не только регламентирует человеческую деятельность в данной сфере, но и позволяет представить её последствия для других областей человеческого бытия.

## Литература

### Основная

1. *Балдин, К. В.* Концепции современного естествознания : учебное пособие / К. В. Балдин, В. И. Джеффаль, А. В. Рукосуев. — Москва : КноРус, 2013. — 233 с.
2. *Концепции современного естествознания* : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
3. *Покровский, А. К.* Концепции современного естествознания : учебник / А. К. Покровский, Л. Б. Миротин. — Москва : Экзамен, 2005. — 480 с.

4. *Рузавин, Г. И.* Концепции современного естествознания : учебник [для бакалавров] / Г. И. Рузавин. — Москва : Проспект, 2014. — 288 с.
5. *Тулинов, В. Ф.* Концепции современного естествознания : учебник / В. Ф. Тулинов, К. В. Тулинов. — Москва : Изд.-торг. корпорация «Дашков и К°», 2014. — 484 с.

#### *Дополнительная*

1. *Алексеев, В. П.* Становление человечества / В. П. Алексеев. — Москва : Политиздат, 1984. — 462 с.
2. *Биоэтика* : принципы, правила, проблемы / отв. ред. и сост. Б. Г. Юдин. — Москва : Эдиториал УРСС, 1998. — 470 с.
3. *Ердаков, Л. Н.* Человек в биосфере : учебное пособие / Л. Н. Ердаков. — Москва : ИНФРА-М, 2013. — 206 с.
4. *Русский космизм* : Антология филос. мысли / сост. и предисл. С. Г. Семёновой, А. Г. Гачевой. — Москва : Педагогика-пресс, 1993. — 368 с.
5. *Фрейд, З.* Психология бессознательного : сборник произведений / З. Фрейд. — Москва : Просвещение, 1989. — 448 с.

#### **Контрольные вопросы**

1. Сформулируйте основные идеи учения В. И. Вернадского о биосфере.
2. Почему биосферу называют экосистемой?
3. Раскройте содержание понятий «ноосфера» и «ноосферогенез».
4. Определите положение экологии в системе наук и значение её предмета в жизни современного общества.
5. Раскройте содержание понятий «экология» и «социальная экология».
6. Почему концепцию экосистемы называют одним из главных обобщений в современной биологии?
7. Проанализируйте противоречивый характер взаимоотношений между природой и человеком.
8. Какова типология глобальных проблем человечества?
9. Раскройте содержание глобальных экологических проблем современности.
10. Какова роль концепции устойчивого развития в преодолении современного экологического кризиса?

11. Что следует понимать под экологизацией общественного сознания?
12. Почему универсальный эволюционизм называют основой современной научной картины мира, включающей человека?
13. Каково место и предназначение человека в природе?
14. Чем обусловлено появление в науке такого направления, как географический детерминизм?
15. Какова роль представителей «русского космизма» в становлении представлений о человеке и окружающем его мире?
16. Назовите основные этапы и проблемы антропогенеза.
17. В чём заключается биосоциальная природа человека?
18. Какие концепции отображают проявление бессознательного и сознательного в человеке?
19. Очертите проблематику современной биоэтики.
20. Что такое здоровье и какими являются наиболее актуальные проблемы здравоохранения в стране?

## **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

При подготовке к семинарским занятиям и выполнении самостоятельной работы рекомендуется ознакомиться с методическими указаниями к изучению вопросов курса и кратким содержанием тем. Начинать подготовку следует с рассмотрения конспектов лекций, что поможет сориентироваться в учебном материале и актуализировать опорные знания. Затем потребуется проработка материала, предложенного в учебниках. В случае необходимости нужно обращаться к дополнительной литературе. Несмотря на то, что изучение данного курса предполагает освоение информативного компонента, не следует забывать о концептуальной составляющей, переводящей освоенные знания в определённую систему.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины включает в себя теоретическую и практическую подготовку к каждой теме по вопросам и заданиям, которые выносятся на самостоятельное рассмотрение.

Кроме подготовки к семинарам и самостоятельной работы, студентам также предложено подготовить реферат или творческую ра-

боту. Написание рефератов показывает уровень владения литературой, способствует закреплению и расширению знаний студентов, развитию их творческого мышления и способности самостоятельно решать поставленные задачи. Выполнение творческой работы дает возможность исследовать проблему на более глубоком уровне с использованием новых оригинальных подходов.

Студент выбирает работу по одной из предложенных тем (см. перечень). В том случае, когда студент предлагает тему самостоятельно, её необходимо согласовать с преподавателем. Язык реферата или творческой работы — на выбор студента. Примерный объём реферата — 20–25 страниц машинописного текста. При этом следует помнить, что главное не количество написанных страниц, а содержание работы.

Начинать выполнение задания необходимо с написания плана. В процессе работы этот план может корректироваться и дополняться. Содержание выбранного реферата (творческой работы) должно соответствовать его названию и по возможности затрагивать правовые аспекты изучаемых вопросов. В тексте работы следует избегать длинных цитат. Необходимо постараться изложить свои мысли собственными словами, ссылаясь на использованные источники в соответствии с общепринятыми требованиями (по ходу цитирования в квадратных скобках). Выводы должны согласовываться с названием и целью выполненной работы.

В конце необходимо предоставить список использованных источников, поскольку без ссылок на источники литературы работа не будет зачтена. Количество источников, использованных для подготовки реферата, должно составлять не менее 10–15 наименований. Ориентировочный список литературы можно получить у преподавателя, этот список не будет обязательным, но поможет при подборе источников по теме.

*Требования к оформлению:*

- гарнитура — Times New Roman, кегль — 14;
- междустрочный интервал — 1,5, стиль — Normal;
- ориентация — книжная, поля — 3,0; 1,5; 2,0 и 2,0;
- структура: титульный лист, содержание (план), введение, цель, основная часть, выводы и список использованной литературы.

На выбор темы реферата или творческой работы отводится срок до начала семинарских занятий. В случае необходимости следует обращаться за помощью или консультацией к преподавателю. Не сто-

ит откладывать подготовку и оформление работы на конец семестра. Как исключение, реферат (творческая работа) может подаваться в рукописном виде.

### **Темы рефератов и творческих работ**

1. Антропоцентризм и экологические правонарушения.
2. Биосоциальные основы поведения.
3. Биоэтика: правовые аспекты.
4. Влияние космоса на биосферу с точки зрения современной науки.
5. Возможность «вечной» жизни с точки зрения современной биологии.
6. Вулканическая деятельность и зарождение жизни.
7. Вычислительные системы и имитация разума.
8. Генезис и логика становления науки.
9. Генотип и его влияние на интеллект человека.
10. Глобальные процессы и их направленность.
11. Гуманизм как выявление синергизма в социальной сфере.
12. Демографический кризис и географический детерминизм.
13. Естественно-научная, эзотерическая и религиозная картины мира.
14. Естественный отбор и самопорождение смысла.
15. Истина и причина.
16. Как читается генетический код?
17. Концепции самоорганизации в истории права.
18. Концепция эфира и эзотерическая картина мира.
19. Манипулирование сознанием.
20. Менталитет и правонарушения.
21. Научные школы, исследующие явления самоорганизации.
22. Необратимость — неустранимое свойство реальности. Стрела времени.
23. Обратные связи в законотворчестве.
24. Отмена смертной казни как следствие самоорганизации социума.
25. Пассионарность как катализатор этнических процессов.
26. «Писанные» и «неписанные» законы общества.
27. Правовое государство: информационно-энтропийные аспекты.
28. Преступления как бифуркации в динамическом хаосе.
29. Принцип возрастания энтропии в социально-экономических процессах.

30. Принципы взаимодействия организма и среды его существования.
31. Принципы синергетики, эволюционная триада и системный подход.
32. Принципы универсального эволюционизма.
33. Свет и цвет в природе и обществе.
34. Синергетика социальных конфликтов.
35. Современное естествознание и высокие технологии.
36. Современный гуманизм и новая нравственность.
37. Специфика геологических процессов с точки зрения неклассической концепции глобальной эволюции Земли.
38. Тектоника литосферных плит и катастрофы.
39. Тепловое поле Земли и проблемы энергетики.
40. Трагизм и комизм человеческой деятельности.
41. Троиединство материи, энергии и информации.
42. Устойчивое развитие: мифы и реальность.
43. Фундаментальность вероятностных закономерностей.
44. Химия и продовольственная проблема.
45. Что мешает умному человеку стать богатым?
46. Эволюция Земли и инверсии магнитного поля.
47. Эволюция становления интеллекта.
48. Эволюция языка и второй закон термодинамики.
49. Экологические проблемы современности: причины и пути преодоления.
50. Экологическое право как проявление синергизма в социально-экономической сфере.

### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Что такое естествознание? Какие естественно-научные дисциплины вам известны?
2. Объясните, почему противостояние естественно-научной и гуманитарной культур в науке обострилось именно в XX веке?
3. Определите место и роль науки в системе культуры?
4. В чём проявляется дифференциация и интеграция научного знания?
5. Какова дисциплинарная структура науки? Каким образом связаны науки об обществе и о природе?

6. Чем отличаются фундаментальные и прикладные научные знания?
7. Что представляет собой научный метод? Какие методы познания относятся к числу общенаучных?
8. Опишите структуру естественно-научного познания.
9. Объясните, в чём разница между теоретическим и эмпирическим уровнями познания?
10. Как происходит возникновение и становление научных теорий?
11. Перечислите основные критерии и принципы научности, применяемые для установления истинности новых гипотез.
12. В чём заключается разница между верой и знанием?
13. Назовите главные компоненты, принципы построения и особенности современной естественно-научной картины мира.
14. Чем отличаются законы природы от законов, устанавливаемых в государстве?
15. Опишите основные идеи синергетики. В чём заключается новизна синергетического подхода?
16. Охарактеризуйте основные исторические этапы развития естествознания.
17. Опишите содержание естественно-научной революции конца XIX — начала XX вв.
18. Каковы основные закономерности развития науки?
19. Как соотносятся эволюционные и революционные периоды развития науки?
20. Что такое парадигма?
21. Охарактеризуйте основные этические ценности мира науки.
22. В чём заключается необходимость выработки особых этических принципов и требований к деятельности учёного?
23. Как изменялся предмет математики в процессе её развития?
24. Обоснуйте объективность предпосылок математизации естественно-научного знания.
25. Каким образом математические отвлечения способствуют решению той или иной задачи?
26. Дайте краткую характеристику основных разделов современной физики.
27. Почему в основе современных научных представлений о строении материального мира лежит системный подход?
28. Какие представления о веществе и поле как видах материи были выработаны в рамках классической физики?

29. Что означает понятие «корпускулярно-волновой дуализм»?
30. Выделите основные структурные уровни организации материи в микромире и дайте им характеристику.
31. Что такое кварковая модель в физике?
32. Какие типы взаимодействия в природе вам известны?
33. Объясните понятие «вакуум» и «физический вакуум».
34. Какие представления о пространстве и времени стали определяющими в теории относительности А. Эйнштейна?
35. Объясните, в чём заключается принципиальная разница взглядов на пространство и время в классической и современной физике?
36. Раскройте современные представления о свойствах пространства и времени.
37. Что такое «стрела времени»?
38. Дайте краткую характеристику основных разделов современной астрономии, геологии и географии.
39. Определите основные структурные уровни организации материи в мегамире и дайте им характеристику.
40. Какие модели Вселенной разработаны в современной космологии?
41. В чём суть гипотезы Большого взрыва Г. А. Гамова?
42. Охарактеризуйте эволюцию Вселенной с позиций современной науки.
43. Какова модель Солнечной системы?
44. Что такое «чёрная дыра» и «горизонт событий»?
45. Сформулируйте понятие антропного принципа.
46. Какую форму в соответствии с современными представлениями имеет Земля?
47. Какова структура нашей планеты?
48. Что такое «раздел Мохоровичича»?
49. Охарактеризуйте основные этапы геологической эволюции Земли.
50. Что вам известно о дрейфе континентов?
51. Какие существуют методы определения возраста Земли?
52. Что такое геохронологическая (стратиграфическая) шкала?
53. Раскройте понятие геосфер.
54. Что в себя включает географическая оболочка?
55. Дайте краткую характеристику основных разделов современной химии.
56. Что следует понимать под концептуальными системами химии?

57. На какие законы опирается современная химическая наука?
58. Какие существуют виды химической связи?
59. Кто является основоположником системного подхода в развитии химических знаний?
60. Что такое химическая реакция?
61. В чём заключается значение теории А. М. Бутлерова?
62. Какие химические соединения — составляющие части живого — появились в результате химической эволюции?
63. Дайте краткую характеристику основных разделов современной биологии.
64. Укажите основные признаки живого, раскройте его суть.
65. Какие уровни организации живых систем вам известны?
66. Как в современной биологии решается проблема происхождения жизни на Земле?
67. Сформулируйте основные положения клеточной теории.
68. Что представляет собой современная систематика? Дайте определение биологического вида.
69. Что изучает генетика и каковы причины её стремительного развития?
70. Каково содержание синтетической теории эволюции?
71. Сформулируйте основные идеи учения В. И. Вернадского о биосфере.
72. Почему биосферу называют экосистемой?
73. Раскройте содержание понятий «ноосфера» и «ноосферогенез».
74. Определите положение экологии в системе наук и значение её предмета в жизни современного общества.
75. Раскройте содержание понятий «экология» и «социальная экология».
76. Почему концепцию экосистемы называют одним из главных обобщений в современной биологии?
77. Проанализируйте противоречивый характер взаимоотношений между природой и человеком.
78. Какова типология глобальных проблем человечества?
79. Раскройте содержание глобальных экологических проблем современности.
80. Какова роль концепции устойчивого развития в преодолении современного экологического кризиса?
81. Что следует понимать под экологизацией общественного сознания?

82. Почему универсальный эволюционизм называют основой современной научной картины мира, включающей человека?
83. Каково место и предназначение человека в природе?
84. Чем обусловлено появление в науке такого направления, как географический детерминизм?
85. Какова роль представителей «русского космизма» в становлении представлений о человеке и окружающем его мире?
86. Назовите основные этапы и проблемы антропогенеза.
87. В чём заключается биосоциальная природа человека?
88. Какие концепции отображают проявление бессознательного и сознательного в человеке?
89. Очертите проблематику современной биоэтики.
90. Что такое здоровье и какими являются наиболее актуальные проблемы здравоохранения в стране?

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. *Балдин, К. В.* Концепции современного естествознания : учебное пособие / К. В. Балдин, В. И. Джеффаль, А. В. Рукосуев. — Москва : КноРус, 2013. — 233 с.
2. *Бочкарёв, А. И.* Концепции современного естествознания: учебное пособие / А. И. Бочкарёв, Т. С. Бочкарёва, С. В. Саксонов. — Москва : КноРус, 2013. — 314 с.
3. *Брызгалина, Е. В.* Концепции современного естествознания : учебник / Е. В. Брызгалина. — Москва : Проспект, 2014. — 496 с.
4. *Горбачёв, В. В.* Концепции современного естествознания / В. В. Горбачёв. — Москва : Оникс 21 век ; Мир и образование, 2003. — 672 с.
5. *Канке, В. А.* История, философия и методология естественных наук : учебник [для магистров] / В. А. Канке. — Москва : Юрайт, 2014. — 505 с.
6. *Концепции современного естествознания : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова.* — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
7. *Найденко, В. В.* Глобальные эколого-экономические проблемы : учебное пособие / В. В. Найденко, Л. Н. Губанов, Е. Н. Петрова. — Нижний Новгород, 2002. — 294 с.

8. *Найдыш, В. М.* Концепции современного естествознания : учебник / В. М. Найдыш. — Москва : Альфа-М ; ИНФРА-М, 2005. — 622 с.
9. *Покровский, А. К.* Концепции современного естествознания : учебник / А. К. Покровский, Л. Б. Миротин. — Москва : Экзамен, 2005. — 480 с.
10. *Пузанова, Т. А.* Экология : учебник [для студ. учреждений высш. образования] / Т. А. Пузанова. — Москва : Изд. центр «Академия», 2014. — 272 с.
11. *Рузавин, Г. И.* Концепции современного естествознания : учебник [для бакалавров] / Г. И. Рузавин. — Москва : Проспект, 2014. — 288 с.
12. *Тулинов, В. Ф.* Концепции современного естествознания : учебник / В. Ф. Тулинов, К. В. Тулинов. — Москва : Изд.-торг. корпорация «Дашков и К°», 2014. — 484 с.

*Дополнительная*

1. *Александров, А. Д.* Математика / А. Д. Александров // *Философская энциклопедия* : в 5 т. — Москва : Советская энциклопедия, 1964. — Т. 3. — С. 329–335.
2. *Алексеев, В. П.* Становление человечества / В. П. Алексеев. — Москва : Политиздат, 1984. — 462 с.
3. *Биологический энциклопедический словарь* / гл. ред. М. С. Гиляров. — Москва : Сов. энциклопедия, 1989. — 864 с.
4. *Биоэтика* : принципы, правила, проблемы / отв. ред. и сост. Б. Г. Юдин. — Москва : Эдиториал УРСС, 1998. — 470 с.
5. *Введение в философию* : учебное пособие [для вузов] / авт. кол. : И. Т. Фролов [и др.]. — Москва : Республика, 2003. — 623 с.
6. *Вернадский, В. И.* Несколько слов о ноосфере // *Научная мысль как планетарное явление* / В. И. Вернадский ; отв. ред. А. Л. Яншин. — Москва : Наука, 1991. — С. 235–244.
7. *Воронцов, Н. Н.* Развитие эволюционных идей в биологии / Н. Н. Воронцов. — Москва : Прогресс-Традиция, 1999. — 640 с.
8. *Габриелян, О. С.* Химия : учебник [для профессий и спец. соц.-эконом. и гуманист. профилей] / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. — Москва : Изд. центр «Академия», 2014. — 224 с.
9. *Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности* : [сборник] : пер. с англ. и фр. / сост. Л. И. Василенко, В. Е. Ермолаева ; ввод. ст. Ю. А. Шрейдера. — Москва : Прогресс, 1990. — 495 с.

10. Гудков, Н. А. Идея «великого синтеза» в физике / Н. А. Гудков. — Киев : Наукова думка, 1990. — 211 с.
11. Гумилёв, Л. Н. Биосфера и импульсы сознания / Л. Н. Гумилёв // Природа. — 1978. — № 12. — С. 97–105.
12. Добровольский, В. В. Геология : учебник [для студентов вузов] / В. В. Добровольский. — Москва : Владос, 2008. — 320 с.
13. Ердаков, Л. Н. Человек в биосфере : учебное пособие / Л. Н. Ердаков. — Москва : ИНФРА-М, 2013. — 206 с.
14. Канке, В. А. История, философия и методология естественных наук : учебник [для магистров] / В. А. Канке. — Москва : Юрайт, 2014. — 505 с.
15. Карнап, Р. Философские основания физики : Введение в философию науки / Р. Карнап ; пер. с англ., предисл. и коммент. Г. И. Рузавина. — Москва : Изд-во ЛКИ, 2008. — 360 с.
16. Кононович, Э. В. Общий курс астрономии : учебное пособие [для вузов] / Э. В. Кононович, В. И. Мороз ; под ред. В. В. Иванова. — Москва : УРСС, 2011. — 542 с.
17. Коробкин, В. И. Экология : учебник [для вузов] / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. — Ростов н/Д : Феникс, 2009. — 602 с.
18. Коровин, Н. В. Общая химия : учебник [для техн. направ. и спец. вузов] / Н. В. Коровин. — Москва : Высшая школа, 2002. — 558 с.
19. Кун, Т. С. Структура научных революций / Т. С. Кун. — Москва : АСТ, 2003. — 605 с.
20. Лакатос, И. История науки и её рациональные реконструкции / И. Лакатос // Структура и развитие науки. — Москва : Прогресс, 1978. — 487 с.
21. Лешкевич, Т. Г. Философия науки : учебное пособие [для аспирантов и соискателей учёной степени] / Т. Г. Лешкевич. — Москва : ИНФРА-М, 2005. — 272 с.
22. Марфенин, Н. Н. Устойчивое развитие человечества : учебник / Н. Н. Марфенин. — Москва : Изд-во МГУ, 2006. — 624 с.
23. Математика. Механика / ред. Ю. П. Соловьёв // Современное естествознание : в 10 т. — Москва : Магистр-Пресс, 2000. — Т. 3. — 269 с.
24. Моисеев, Н. Н. Универсум. Информация. Общество / Н. Н. Моисеев. — Москва : Устойчивый мир, 2001. — 200 с.
25. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак ; пер. с англ. — Москва : Мир, 2002. — 589 с.

26. *Пиментел, Д. К.* Возможности химии сегодня и завтра / Дж. Пиментел, Дж. Кунрод ; пер. с англ. В. А. Сипачёва, Ю. А. Устынюка ; под. ред. Ю. Д. Третьякова. — Москва : Мир, 1992. — 288 с.
27. *Поппер, К.* Логика и рост научного знания (избранные работы) / К. Поппер. — Москва : Прогресс, 1983. — 605 с.
28. *Пригожин, И.* Порядок из хаоса : Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. — Москва : Прогресс, 1986. — 432 с.
29. *Реймерс, Н. Ф.* Экология (теория, законы, правила принципы и гипотезы) / Н. Ф. Реймерс. — Москва : Россия молодая, 1994. — 367 с.
30. *Руденко, А. П.* Теория саморазвития открытых каталитических систем А. П. Руденко. — Москва : Изд-во МГУ, 1969. — 276 с.
31. *Русский космизм* : Антология филос. мысли / сост. и предисл. С. Г. Семёновой, А. Г. Гачевой. — Москва : Педагогика-пресс, 1993. — 368 с.
32. *Рьюз, М.* Философия биологии / М. Рьюз. — Москва : Прогресс, 1977. — 320 с.
33. *Саган, К.* Космос : Эволюция Вселенной, жизни и цивилизации / К. Саган ; пер. с англ. А. Сергеева. — СПб. : Амфора ; ТИД Амфора, 2005. — 525 с.
34. *Светлов, В. А.* Философия математики : основные программы обоснования математики XX ст. : учебное пособие / В. А. Светлов. — Москва : КомКнига, 2006. — 208 с.
35. *Ситаров, В. А.* Социальная экология : учебник [для бакалавров] / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. — Москва : Юрайт, 2013. — 517 с.
36. *Сноу, Ч. П.* Две культуры : Сборник публицистических работ / Ч. П. Сноу. — Москва : Прогресс, 1973. — 142 с.
37. *Сыч, В. Ф.* Общая биология : учебник [для вузов] / В. Ф. Сыч. — Москва : Академический проспект ; Культура, 2007. — 330 с.
38. *Тейяр де Шарден, П.* Феномен человека / П. Тейяр де Шарден. — Москва : Наука, 1987. — 240 с.
39. *Теория и методология географической науки* : учебник [для бакалавриата и магистратуры] / М. М. Голубчик [и др.] ; под ред. С. П. Евдокимова, С. В. Макара, А. М. Носонова. — Москва : Юрайт, 2019. — 409 с.
40. *Тоффлер, О.* Наука и изменение. (Предисловие) / О. Тоффлер // Порядок из хаоса : Новый диалог человека с природой. — Москва : Прогресс, 1986. — С. 13–14.
41. *Трофимова, Т. И.* Физика от А до Я : справочное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2016. — 302 с.

42. *Физический* энциклопедический словарь / под ред. А. М. Прохорова. — Москва : Сов. Энциклопедия, 1984. — 944 с.
43. *Философский* словарь / А. И. Абрамов [и др.] ; под ред. И. Т. Фролова. — Москва : Республика, 2001. — 719 с.
44. *Фрейд, З.* Психология бессознательного : сборник произведений / З. Фрейд. — Москва : Просвещение, 1989. — 448 с.
45. *Хакен, Г.* Синергетика / Г. Хакен. — Москва : Мир, 1980. — 405 с.
46. *Химический* энциклопедический словарь / гл. ред. И. Л. Кнунянц. — Москва : Сов. Энциклопедия, 1983. — 792 с.
47. *Циолковский, К. Э.* Монизм Вселенной // Очерки о Вселенной / К. Э. Циолковский. — Москва : ПАИМС, 1992. — 256 с.
48. *Чижевский, А. Л.* Земное эхо солнечных бурь / А. Л. Чижевский. — Москва : Мысль, 1976. — 368 с.
49. *Чижевский, А. Л.* Космический пульс жизни : Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия / А. Л. Чижевский. — Москва : Мысль, 1995. — 768 с.
50. *Экологический* энциклопедический словарь. — Москва : Изд. дом «Ноосфера», 1999. — 930 с.

*Электронная библиотека*

1. Всемирный фонд дикой природы (WWF). — <http://www.wwf.ru>
2. Дискуссионная площадка «Мембрана: Люди. Идеи. Технологии». — <http://www.membrana.ru>
3. Журнал «Наука и жизнь». — <https://nkj.ru>
4. Журнал «Наука и техника». — <https://naukatehnika.com>
5. Журнал «Naked Science». — <https://naked-science.ru/magazine>
6. Математика и естественно-научное образование / Единое окно доступа к информационным ресурсам. — <http://window.edu.ru/catalog>
7. Научно-информационный журнал «В мире науки». — <https://sciam.ru>
8. Научно-популярный проект «Элементы большой науки». — <https://elementy.ru>
9. Первый познавательный портал «Вокруг света». — <http://www.vokrugsveta.ru>
10. Проект «Биосфера-2». — <http://biosphere2.org>
11. Философия науки для аспирантов. Естественно-научный блок / Philoso F. A. Q. — <http://philosofaq.ru/asp2.html>
12. Электронный архив В. И. Вернадского. — <http://vernadsky.lib.ru>

**О753 Основы** концепций современного естествознания : программа, краткое содержание курса и методические рекомендации : [для студ. днев. отд. эконом.-прав. ф-та] / авт.-сост. Д. М. Сытников ; МОН Украины ; ОНУ им. И. И. Мечникова ; эконом.-прав. ф-т. — Одесса : Астропринт, 2020. — 76 с.

Учебное издание включает в себя тематический план, программу, краткое содержание курса и методические указания к изучению учебной дисциплины «Основы концепций современного естествознания», а также общие требования к студентам и организации их самостоятельной работы.

Для студентов дневного отделения экономико-правового факультета, обучающихся на втором (магистерском) уровне высшего образования по специальности 081 «Право».

УДК 50(073)

Навчальне видання містить тематичний план, програму, стислий зміст курсу і методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни «Основи концепцій сучасних природничих наук», а також вимоги до студентів і організації їхньої самостійної роботи.

Для студентів денного відділення економіко-правового факультету, які навчаються на другому (магістерському) рівні вищої освіти за спеціальністю 081 «Право».

*Навчальне видання*

## **ОСНОВИ КОНЦЕПЦІЙ СУЧАСНИХ ПРИРОДНИЧИХ НАУК**

Програма, короткий зміст курсу  
та навчально-методичні рекомендації

*Для студентів денного відділення  
економіко-правового факультету*

Напрямок підготовки: 081 «Право»  
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Автор-укладач  
**СИТНИКОВ ДЕНИС МИХАЙЛОВИЧ**

*Російською мовою*

Надруковано в авторській редакції  
з готового оригінал-макета

---

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 4,42.  
Тираж 300 прим. Зам. № 311.

Видавництво і друкарня «Астропринт»  
65091, м. Одеса, вул. Разумовська, 21  
Тел.: (0482) 37-14-25, 33-07-17, (048) 7-855-855  
e-mail: [astro\\_print@ukr.net](mailto:astro_print@ukr.net); [www.astroprint.ua](http://www.astroprint.ua); [www.stranichka.in.ua](http://www.stranichka.in.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1373 від 28.05.2003 р.

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**