Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Л.А. БОРЫНЯК, Г.Ф. СИВЫХ, Н.В. ЧИЧЕРИНА

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2014

УДК 5(075.8)
Б 839

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент *А.В. Баранов*; канд. техн. наук, доцент *Б.Б. Горлов*

Работа подготовлена на кафедре общей физики для студентов, обучающих по специальностям 030900.62 «Юриспруденция», 080200.62 «Менеджмент», 080500.62 «Бизнес-информатика»

Борыняк Л.А.

Б 839 Концепции современного естествознания : учеб. пособие / Л.А. Борыняк, Г.Ф. Сивых, Н.В. Чичерина. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. – 196 с. : ил., 9 цв. ил.

ISBN 978-5-7782-2540-4

Учебное пособие ориентировано на студентов гуманитарных специальностей, изучающих предмет «Концепции современного естествознания». Пособие включает краткую теорию и примеры тестовых заданий по предмету.

Структура изложения и форма подачи материала в первую очередь решают задачу помочь студентам качественно подготовиться к федеральному интернет-тестированию по предмету.

Пособие будет полезным в подготовке к практическим (семинарским) занятиям и итоговым зачетным мероприятиям.

Борыняк Леонид Александрович
Сивых Геннадий Федорович
Чичерина Наталья Витальевна

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Учебное пособие

Редактор *М.А. Кантурова*
Выпускающий редактор *И.П. Брованова*
Корректор *И.Е. Семенова*
Дизайн обложки *А.В. Ладыжская*
Компьютерная верстка *Л.А. Веселовская*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
Издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

Подписано в печать 17.10.2014. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Тираж 150 экз.
Уч.-изд. л. 11,39. Печ. л. 12,25. Изд. № 327/13. Заказ № 1200. Цена договорная

Отпечатано в типографии
Новосибирского государственного технического университета
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

УДК 5(075.8)

ISBN 978-5-7782-2540-4

© Борыняк Л.А., Сивых Г.Ф.,
Чичерина Н.В., 2014
© Новосибирский государственный
технический университет, 2014

Введение

Концепция (от лат. *conceptio* – понимание, система):

- определенный способ понимания, трактовки каких-либо явлений;
- основная точка зрения, руководящая идея, ведущий замысел;
- система взглядов (теории, законы, модели, гипотезы).

Естествознание («*естество*» – природа, знание о Природе) возникло из натурфилософии (философии природы). В латинском языке слово Природа обозначается словом *natura*.

Примерно до XV столетия на основе наблюдений формировались представления об окружающем Мире как о едином целом. Это был период наблюдений и рассуждений, догадок и сопоставлений, отраженных в натурфилософии. Натурфилософское представление о Природе порой содержало много вымышленного, фантастического, далекого от действительного понимания мира. С современной точки зрения натурфилософия была даже не наукой, а умозрительным толкованием природы. Но именно в натурфилософии зародились зачатки рационального объяснения природы.

Постепенно такое описание природы стало вытесняться экспериментальным изучением ее законов. Естествознание превратилось в истинную науку с того момента, когда смогло опереться на эксперимент. Использование специально продуманных вопросов природе (экспериментов) привело к возникновению физики – первой науки о Природе (от греч. *φύσις* – природа). Сейчас физика продолжает занимать главное, лидирующее место в системе естественно-научного знания, является базой – основой всего современного естествознания.

Природа (Мир, Вселенная, материя) очень многообразна по видам природных объектов, их свойствам, формам их движения. Поэтому в процессе ее познания появились и другие науки: химия, биология, астрономия, география, геология и многие другие. Затем и они начали дробиться на новые разделы и направления. Так сформировалась целая **система естественных наук**. Каждая из них занимается изучением каких-либо конкретных свойств Природы, изучает какую-либо специ-

фическую форму движения (изменения, развития) материи. Можно сказать, что каждая отдельная наука подобна прожектору, высвечивающему определенные области, представляющие интерес для ученых в данный момент времени.

Разделение наук привело к существенной дифференциации знаний (дифференциáция (от франц. *différentiation*, от лат. *differentia* – разность, различие) – разделение, расчленение, расслоение целого на различные части, формы и ступени). Однако Природа едина – это целостная, развивающаяся суперсистема, в которой все связано со всем. Поэтому, с современной точки зрения, единым должно быть и представление об окружающем мире, которое и призвано дать современное естествознание.

Современное естествознание – это не просто механическая совокупность наук о природе, это наука, исследующая Природу как единое целое.

Предметом изучения естествознания является Природа – материя и формы ее движения.

Цели естествознания:

1) раскрытие сущности явлений природы, познание ее законов и предвидение на их основе новых явлений;

2) указание на возможность использования на практике познанных законов природы;

3) **поиск единого основания** – главной концепции природы, обусловливающей бесчисленное разнообразие явлений природы и ее основных законов, связывающих микро-, макро- и мегамиры.

Естествознание является и важнейшей частью духовной культуры человечества. Знание его современных фундаментальных научных положений, мировоззренческих и методологических выводов является необходимым элементом общекультурной подготовки специалистов в любой области деятельности. Именно поэтому в гуманитарных вузах и на гуманитарных специальностях был введен курс «Концепции современного естествознания».

Курс необходим для подготовки высококвалифицированных специалистов, способных решать профессиональные проблемы, требующие широты мышления. Изучение курса КСЕ способствует формированию у студентов научного мировоззрения и теоретического мышления, способности применять естественно-научные знания в своей профессиональной деятельности.

По своему содержанию курс КСЕ является интегративным. Предмет и содержание учебной дисциплины «Концепции современного

естествознания» определены Государственным стандартом высшего профессионального образования.

Общая структура курса КСЕ

Номер раздела	Наименование раздела ГОС	Номер темы	Название темы
I	Эволюция научного метода и естественно-научной картины мира	1	Научный метод познания
		2	Естественно-научная и гуманитарная культуры
		3	Развитие научных исследовательских программ и картин мира (история естествознания, тенденции развития)
		4	Развитие представлений о материи
		5	Развитие представлений о движении
		6	Развитие представлений о взаимодействии
II	Пространство, время, симметрия	7	Принципы симметрии, законы сохранения
		8	Эволюция представлений о пространстве и времени
		9	Специальная теория относительности
		10	Общая теория относительности
III	Структурные уровни и системная организация материи	11	Микро-, макро-, мегамиры
		12	Структуры микромира
		13	Химические системы
		14	Особенности биологического уровня организации материи
IV	Порядок и беспорядок в природе	15	Динамические и статистические закономерности в природе
		16	Концепции квантовой механики
		17	Принцип возрастания энтропии
		18	Закономерности самоорганизации. Принципы универсального эволюционизма

Окончание таблицы

Номер раздела	Наименование раздела ГОС	Номер темы	Название темы
V	Панорама современного естествознания	19	Космология (мегамир)
		20	Геологическая эволюция
		21	Происхождение жизни (эволюция и развитие живых систем)
		22	Эволюция живых систем
		23	История жизни на Земле и методы исследования эволюции (эволюция и развитие живых систем)
		24	Генетика и эволюция
VI	Биосфера и человек	25	Экосистемы (многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости живых систем)
		26	Биосфера
		27	Человек в биосфере
		28	Глобальный экологический кризис (экологические функции литосферы, экология и здоровье)

Представленная структура легла в основу данного учебного пособия.

Приведенная ниже таблица отражает требования к знаниям и умениям (оцениваемым в ходе интернет-тестирования по курсу КСЕ), которые должен приобрести студент после завершения изучения отдельных тем курса.

Номер раздела	Номер темы	После завершения изучения темы студент должен:
I	**1**	***знать***: уровни научного познания (эмпирический, теоретический); свойства научного знания; определения (суть) методов научного познания; требования к научным гипотезам; принцип соответствия, область применимости теории

Продолжение таблицы

I	2	***знать***: предмет естествознания, математики и гуманитарных наук; процессы интеграции и дифференциации наук; отличия гуманитарно-художественной культуры от научно-технической; отличительные признаки псевдонауки
	3	***знать***: понятие научной картины мира; названия и периодизацию основных естественно-научных картин мира; фундаментальные вопросы, на которые отвечает научная картина мира; ***уметь***: сопоставлять основные элементы исторических и современных научных картин мира (синхронически и диахронически)
	4	***знать***: понятия о формах материи; представления о материи в античный период и в научных картинах мира (механической, электромагнитной, современной); спектр электромагнитного излучения; эффект Доплера; атомно-молекулярное учение; учение о составе и о строении вещества
	5	***знать***: понятия состояния и движения как изменения состояния; представления о движении в античный период и в научных картинах мира; формы движения материи (механическую, биологическую, химическую), их многообразие; суть первого и второго законов Ньютона; волновые процессы (дифракция, интерференция)
	6	***знать***: представления Аристотеля о взаимодействии; представления о взаимодействии в научных картинах мира (механической, электромагнитной, современной); виды фундаментальных взаимодействий; принципы дальнодействия, близкодействия; полевой и квантово-полевой механизмы передачи взаимодействия; частицы-переносчики фундаментальных взаимодействий; ***уметь***: выбирать среди предложенных объекты, стабильность которых обеспечивается конкретным видом взаимодействия
II	7	***знать***: понятие симметрии в естествознании; симметрии пространства и времени; связь симметрий с законами сохранения; законы сохранения энергии, импульса, момента импульса и соответствующие симметрии пространства, времени; понижение симметрии в ходе развития, эволюции; ***уметь***: сопоставлять конкретный закон сохранения с соответствующей симметрией пространства-времени
	8	***знать***: историю развития представлений о пространстве и времени; взгляды древнегреческих атомистов, Аристотеля, И. Ньютона на природу пространства и времени; сущность концепции мирового эфира и причины отказа от нее; отличия современных научных представлений о пространстве и времени от представлений прошлых эпох

Продолжение таблицы

II	**9**	***знать***: постулаты А. Эйнштейна (принцип относительности, принцип инвариантности скорости света); основные релятивистские эффекты – следствия из постулатов А. Эйнштейна: относительность одновременности, расстояний, промежутков времени; инвариантность интервала, причинно-следственных связей, единство пространства и времени; невозможность сверхсветовых скоростей; эквивалентность массы и энергии; ***уметь***: приводить примеры, для которых предсказания специальной теории относительности (СТО) и классической механики совпадают и не совпадают
	10	***знать***: принцип эквивалентности гравитационного поля и поля сил инерции; взаимосвязь материи и пространства-времени, эмпирические доказательства общей теории относительности (ОТО); соответствие ОТО и классической механики
III	**11**	***знать***: масштабные уровни материи и критерии подразделения; основные структуры микро-, макро- и мегамира; атрибуты планеты, звезды, галактики; характеристики нашей Галактики; пространственные масштабы Вселенной; ***уметь***: сопоставлять основные масштабные уровни материи с их характеристиками и соответствующими структурными элементами
	12	***знать***: иерархию структур микромира; основные элементарные частицы, критерии их классификации; фундаментальные (истинно элементарные) частицы; основные законы природы, определяющие возможность и ход процессов в микромире
	13	***знать***: понятия «химический элемент», «атом», «изотопы», «молекула», «вещество», «мономер», «полимер», «катализатор», «биокатализатор»; качественный и количественный состав вещества; современные представления о строении атома
	14	***знать***: иерархическую организацию уровней живого; признаки и свойства живых систем; химический состав живого, особенности атома углерода, биополимеров, воды; хиральность молекул живого; целостность живых систем; ***уметь***: составлять последовательность иерархии живой материи; анализировать свойства, признаки живого, особенности химического состава на конкретных примерах
IV	**15**	***знать***: суть концепции механического детерминизма; динамические теории как детерминистское описание природы, их примеры; статистические теории, описывающие системы с хаосом и беспорядком, их основные понятия и примеры; динамический хаос, его отличие от беспорядка, соответствие динамических и статистических теорий; причины несостоятельности механического детерминизма даже для динамических систем

Продолжение таблицы

IV	**16**	***знать***: основные экспериментальные доказательства волновой и корпускулярной стороны микрочастиц, корпускулярно-волновой дуализм как всеобщее свойство материи; соотношение неопределенностей (координата – импульс); формулировку принципа дополнительности в узком (квантово-механическом) смысле; примеры проявления принципа дополнительности в широком смысле (необходимость несовместимых точек зрения для полного понимания любого предмета или процесса); статистический характер квантового описания природы
	17	***знать***: основные формы энергии; первый закон термодинамики; формулировки первого и второго законов термодинамики, эквивалентность различных формулировок второго закона термодинамики; основные свойства энтропии (измеряемая физическая величина, мера некачественности энергии, мера молекулярного беспорядка, мера отсутствия информации); возможность эволюции на фоне всеобщего роста энтропии
	18	***знать***: синергетику – теорию самоорганизации; самоорганизацию в природных и социальных системах; необходимые условия самоорганизации; основные понятия (диссипация, диссипативная структура, точка бифуркации) и закономерности самоорганизации; цели и принципы универсального эволюционизма
V	**19**	***знать***: предмет космологии; основные вехи развития натурфилософских и научных космологических представлений; основные наблюдаемые свойства Вселенной; расширение Вселенной; возраст Вселенной
	20	***знать***: внутреннее строение и историю геологического развития Земли, ее формирование и дифференциацию недр, химический состав; отличие Земли от других планет земной группы; методы определения внутреннего строения и возраста Земли; концепции развития геосферных оболочек и тектонику литосферных плит; структуру и химический состав атмосферы; циркуляцию атмосферы и климат Земли
	21	***знать***: исторические концепции происхождения жизни (креационизм, постоянное самозарождение, стационарное состояние, гипотеза панспермии, биохимическая эволюция); предпосылки и этапы возникновения жизни; методологические подходы в вопросе происхождения жизни (голобиоз, генобиоз)
	22	***знать***: теорию эволюции Дарвина; синтетическую теорию эволюции, ее основные положения об элементарных единице, материале, явлении, факторах; микро-, макроэволюции; основные атрибуты эволюции (самопроизвольность, необратимость, направленность)

Окончание таблицы

V	**23**	***знать***: понятия геологических эр и периодов, связь границ между эрами с геологическими и палеонтологическими изменениями; основные понятия, связанные с эволюцией жизни; важнейшие ароморфозы в истории жизни; основные таксономические группы растений, животных и последовательность их эволюции; методы исследования эволюции
	24	***знать***: основные понятия генетики; свойства генетического материала; изменчивость, ее типы: ненаследственную (модификационную, фенотипическую), наследственную (генотипическую, мутационную); мутации, их свойства и виды
VI	**25**	***знать***: понятие и признаки экосистемы, структуру экосистемы, виды природных экосистем, принципы функционирования; понятия пищевых цепей, пирамид, направления энергетических потоков в экосистемах; толерантность, пределы толерантности; ***уметь***: различать биотические, абиотические и антропогенные факторы; различать формы биотических отношений на примере конкретных организмов
	26	***знать***: биосферу как экосистему высшего ранга; состав и границы биосферы; вещество живое, биогенное, косное, биокосное; геохимические функции живого вещества; биогенную миграцию химических элементов в биосфере и ее принципы; ***уметь***: соотносить конкретные примеры с типами веществ биосферы
	27	***знать***: основные этапы эволюции рода Homo и его предшественников (стадиальную концепцию); виды (Человек умелый, прямоходящий, разумный); характерные особенности человека; возрастание роли социальных эволюционных факторов и ослабление биологических; неолитическую революцию и ее экологические последствия; коэволюцию человека и природы
	28	***знать***: понятия экологического кризиса, глобального экологического кризиса, его признаки и следствия, основные направления преодоления; понятие ноосферы, устойчивого развития; ***уметь***: определять вид загрязнения окружающей среды (ингредиентное, физическое, деструктивное), оценивать его возможные последствия

В заключение хотелось бы сделать небольшое, но очень важное замечание для изучающих данный курс. Для полноценного усвоения курса «Концепции современного естествознания» невозможно ограничиться исключительно данным пособием.

Курс насыщен определениями, понятиями, терминами из различных сфер естествознания, которые требуют от изучающих точного и глубокого их понимания. Поэтому от вас потребуется дополнительная самостоятельная работа со словарями, справочниками, энциклопедиями, учебниками, поисковая работа в интернет-ресурсах.

РАЗДЕЛ I

ЭВОЛЮЦИЯ НАУЧНОГО МЕТОДА И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА

Тема 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ

Наука – это многогранное явление:

- способ рационального познания мира;
- отрасль культуры;
- социальный институт (в это понятие входят не только высшие учебные заведения, но и научные общества, академии, лаборатории, журналы и т. д.).

Наука как способ рационального познания мира – особый вид человеческой познавательной деятельности, целью которой являются выработка и теоретическая интерпретация объективных, системно организованных и обоснованных знаний об окружающем мире.

1.1. Свойства научного знания

Объективность – независимость знания от личности исследователя и его индивидуальности, воспроизведение действительности такой, какой она существует сама по себе, независимо от человека и его сознания.

Достоверность научного знания означает, что оно обязательно обосновывается каким-либо способом – экспериментом или логическим доказательством.

Точность отражает степень близости знания к исследуемой реальности. Точность достигается однозначностью научного языка, четко фиксирующего смысл и значение понятий, и строгостью математического аппарата.

Системность – свойство научного знания, связанное со строгой структурной организацией самого знания, способов и средств познания. Научное знание всегда выступает в виде системы, в которой есть исходные принципы, аксиомы, постулаты. Есть знания, которые выводятся из принципов и аксиом по законам логики. Есть факты, полученные в результате опытов, математический аппарат, практические выводы и рекомендации. Существует отработанный механизм получения знаний, т. е. определенный социальный институт: лаборатории – институты – академии – библиотеки – информационные центры и многое другое. Системность реализуется в рамках системного подхода, т. е. объекты науки исследуются как сложные, взаимосвязанные системы, состоящие из множества взаимодействующих элементов.

1.2. Научный метод и уровни научного познания

Научный метод – процедура получения научного знания, с помощью которого его можно воспроизвести, проверить и передать другим.

В основе **научной деятельности** лежит следующая цепочка действий:

1) сбор фактов;

2) их систематизация;

3) критический анализ этих фактов;

4) на основе анализа – синтез новых знаний или обобщений, которые не только описывают наблюдаемые явления, но и позволяют объяснять их суть, строить причинно-следственные связи, прогнозировать новые явления;

5) проверка новых знаний экспериментом.

В структуре естественно-научного познания четко выделяются два уровня познавательной деятельности – эмпирический и теоретический, каждый из которых характеризуется особенными формами организации научного знания и его методами.

На эмпирическом уровне научного познания происходит сбор фактов, информации, их описание и систематизация. При этом получают фактологические знания. Теоретический уровень научного познания связан с обобщением, объяснением, когда выдвигаются гипотезы, формулируются законы, создаются теории. Поэтому эмпирический уровень называется кумулятивным (накопительным), а теоретический – преемственным.

Эмпирический уровень познания связан преимущественно с чувственным отражением бытия, теоретический – с рациональным.

На эмпирическом уровне научного познания используются такие методы, как наблюдение и эксперимент. На теоретическом уровне обращаются к абстрактным методам исследования – образованию понятий, построению гипотез, теорий. К научным методам теоретического уровня исследований относятся анализ и синтез, индукция и дедукция, а также абстрагирование, моделирование и аналогия.

1.3. Методы научного познания

Наблюдение – сбор первичной информации путем непосредственной, преднамеренной и целенаправленной регистрации исследователем событий, явлений и процессов, происходящих в определенных условиях.

Эксперимент – активное, целенаправленное изучение объекта в контролируемых и управляемых условиях. Эксперимент непременно должен обладать качеством воспроизводимости.

Наблюдения и эксперименты, как правило, сопровождаются измерениями. **Измерение** – сравнение искомой величины с другой однородной величиной, принятой за единицу (сравнение с эталоном). Результатом измерения является численное значение (количественное значение) измеряемой величины. Таким образом, в процессе измерения фиксируются количественные характеристики объекта при помощи различных измерительных приборов. Измерения не являются особым эмпирическим методом, а дополняют научные наблюдения и эксперименты.

Анализ – мысленное или реальное разложение объекта на составляющие части с целью их детального всестороннего изучения.

Синтез – мысленное или фактическое воссоединение целого из частей.

Индукция – процесс, в ходе которого логически обобщаются эмпирические данные и отдельные научные факты, познание движется *от частного к общему.*

Дедукция – процесс, в ходе познания движется *от общего к частному или менее общему.*

Абстрагирование – один из универсальных методов познания, основанный на выделении существенных свойств и связей предмета и отвлечении от других, несущественных.

Аналогия – прием познания, при котором на основе сходства или различия одних признаков нетождественных объектов делают заключение о сходстве или различии и в других признаках. Таким образом, аналогия это умозаключение от частного знания к частному.

Моделирование – исследование объекта (оригинала) путем создания и исследования его копии (модели), замещающей оригинал. Потребность в моделировании возникает тогда, когда исследование непосредственно самого объекта невозможно, затруднительно, дорого или требует слишком длительного времени (широкое применение в настоящее время получили методы математического моделирования). Моделирование может быть мысленным, физическим, математическим и численным (на ЭВМ). Метод моделирования непрерывно развивается.

1.4. Результаты научного познания

Результатами теоретического уровня познания становятся гипотезы, законы и теории.

Гипотеза – научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее проверки на опыте и теоретического обоснования. Если гипотеза выдерживает экспериментальную проверку, то она приобретает статус закона Природы, если нет – считается опровергнутой.

Пример. На основе обобщения накопленных научных фактов в начале XX века французским физиком Луи де Бройлем была выдвинута гипотеза об универсальном характере корпускулярно-волнового дуализма. Для проверки этой гипотезы был поставлен эксперимент по дифракции электронов. Результаты, полученные в ходе эксперимента, соответствовали теоретическим предсказаниям данной гипотезы.

Закон – выраженная математически или словесно связь между свойствами материальных объектов. Выявлению закона Природы предшествует напряженная мыслительная работа по обобщению, группировке, систематизации фактов, в которой применяются различные приемы мышления (аналитические и синтетические, индуктивные и дедуктивные и др.)

Примеры: периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева, всеобщий закон природы – закон сохранения энергии, законы динамики Ньютона.

Теория – совокупность систематизированных знаний, дающих целостное представление о закономерностях определенной области действительности. Теория – вершина развития научного знания. Подлинная научная теория выявляет сущность исследуемых вещей, явлений и процессов природы.

Примеры: квантовая механика, теория, описывающая поведение объектов микромира, теория относительности Эйнштейна.

Принцип соответствия состоит в том, что никакая новая теория не может быть справедливой, если она не содержит в качестве предельного случая старую теорию, относящуюся к определенной области явлений. Новая теория не отбрасывает старую, а включает ее (как частный случай) для описания явлений в определенной ограниченной области.

1.5. Критерии и нормы научности

Принцип верификации (верифицируемости) (от лат. *verus* – истинный, *facere* – делать) заключается в том, что любая гипотеза, любое теоретическое положение должны быть проверены на практике. Принцип отрицает познавательную ценность положений, не проверенных опытным путем. Принцип верификации позволяет в первом приближении отграничить научное знание от явно ненаучного.

Еще один принцип, позволяющий разграничить науку и ненауку, предложен К. Поппером – **принцип фальсификации (фальсифицируемости)** (от лат. *falsificare* – подделываю, фальшь). Он гласит: критерием научного статуса теории является ее фальсифицируемость, или опровержимость. Иначе говоря, только то знание может претендовать на звание «научного», которое в принципе опровержимо. Фальсификация – это преднамеренное искажение каких-либо данных. Сам ученый и его оппоненты пытаются опровергнуть гипотезу или утверждение, и если это не удается, то она считается верной.

Два названных принципа, взятые вместе, позволяют произвести первичное разграничение научного и псевдонаучного знания.

Вопросы для самоконтроля

1. Под объективностью научного знания понимают:

1) однозначность языка, четко фиксирующего смысл и значение понятий;

2) необходимость обоснования путем экспериментального контроля и выводимости одних знаний из других, истинность которых доказана;

3) преемственность знаний, когда новые знания определенным образом и по определенным правилам соотносятся со старыми;

4) независимость научного знания от познающего субъекта.

2. Процесс научного познания начинается:

1) с наблюдения и сбора фактов;

2) с построения модели;
3) с постановки эксперимента;
4) с выдвижения гипотезы.

3. Метод познания, который сводится к расчленению целого предмета на составляющие части с целью их всестороннего изучения, называется:
1) формализация;
2) анализ;
3) синтез;
4) дедукция.

4. Согласно принципу верификации:
1) научное знание нельзя опровергнуть;
2) истинность гипотезы необходимо проверять на опыте;
3) научным может быть только принципиально опровергаемое знание;
4) ученый не должен пытаться опровергнуть свою гипотезу.

5. Принцип соответствия в науке означает:
1) соответствие методов исследования целям научных исследований;
2) связь научной картины мира с фундаментальными научными теориями;
3) соответствие теорий научным фактам;
4) сохранение прежних научных теорий как частного случая новых теорий.

Тема 2. **ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ И ГУМАНИТАРНАЯ КУЛЬТУРЫ**

Культура – все, что создано человеческим обществом благодаря физическому и умственному труду людей (в отличие от явлений природы).

Культура – самое развитое знание. Поэтому наука – это отрасль культуры человечества.

Естествознание – наука, исследующая Природу как единое целое.

Развитие естествознания идет как путем дифференциации (разделения, дробления на все более мелкие разделы и подразделы), так

и путем интеграции (сложения, объединения) знаний разных наук для исследования того или иного объекта, процесса. Дифференциация и интеграция знания – это взаимодополняющие процессы.

Математика играет роль универсального языка естествознания, не только предназначенного для лаконичной записи различных утверждений, но и выступающего в качестве аппарата – особой системы исследования и обобщения опытного материала. Строгость математического аппарата позволяет реализовать свойство точности научного знания.

2.1. Естественные и гуманитарные науки

Науки делятся на естественные и гуманитарные, соответственно, и культура подразделяется на естественно-научную и гуманитарную.

Гуманитарные науки (французское *humanitaire*, от латинского *humanitas* – человеческая природа) – дисциплины, изучающие человека в сфере его духовной, умственной, нравственной, культурной и общественной деятельности.

Естественные науки – разделы науки, отвечающие за изучение внешних по отношению к человеку природных (естественных – от «*естество*», природа) явлений.

Критерии различия гуманитарного и естественно-научного знания

Критерий различия	Естественные науки	Гуманитарные науки
Объект исследования	Природа (материя)	Человек, общество
Ведущая функция	Объяснение (истины доказываются)	Понимание (истины истолковываются)
Характер методологии	Генерализирующий (обобщающий)	Индивидуализирующий
Влияние ценностей	Малозаметно, неявно	Существенно, открыто
Антропоцентризм	Изгоняется	Неизбежен
Идеологическая нагрузка	Идеологический нейтралитет	Идеологическая нагруженность
Взаимоотношения субъекта и объекта познания	Строго разделены	Частично совпадают
Количественно-качественные характеристики	Преобладание количественных оценок	Преобладание качественных оценок
Применение экспериментальных методов	Составляет основу методологии	Затруднено

Окончание таблицы

Критерий различия	Естественные науки	Гуманитарные науки
Характер объекта исследования	Материальный; Относительно устойчивый	Больше идеальный, чем материальный; Относительно изменчивый

Несмотря на существенные различия, естествознание и гуманитаристика взаимодополнительны. Резкое противопоставление одного другому несостоятельно, оба раздела знания представляют собой достижения человечества. Односторонняя естественно-научная или гуманитарная специализация чревата издержками.

2.2. Псевдонаука

Псевдонаука (от греч. *ψευδής* – «ложный» + наука; синоним – лженау́ка, паранау́ка, квазинау́ка, альтернати́вная нау́ка, неакадеми́ческая нау́ка) – деятельность или учение, осознанно или неосознанно имитирующие науку, но по сути таковыми не являющиеся. Псевдонаука наукой не является (не дает объективного, достоверного, системного и практически эффективного знания), но на статус науки претендует.

Отличительные черты псевдонауки:

1) неверифицируемость и нефальсифицируемость псевдонаучных данных;
2) некритический подход к исходным данным;
3) невосприимчивость к критике;
4) отсутствие общих законов;
5) фрагментарность (несистемность) – отсутствие определенной системы псевдонаучных знаний, вследствие чего из них не выстраивается цельная картина мира.

Примеры псевдонаук:

- астрология: занимается изучением зависимости судьбы человека от положения планет;
- уфология: занимается изучением свидетельств о существовании НЛО, о контактах с НЛОнавтами и похищениях ими, о мысленном общении с инопланетянами;
- парапсихология: изучает взаимодействие человека с потусторонним миром.

Вопросы для самоконтроля

1. Укажите положение, которое верно отражает соотношение науки и культуры:

1) культура и наука не связаны друг с другом;
2) наука и культура – понятия равнозначные;
3) культура – раздел науки;
4) наука – раздел культуры.

2. Особое место в структуре науки занимает математика, которая:

1) является универсальным языком науки;
2) является прикладной наукой;
3) является естественной наукой;
4) является гуманитарной наукой.

3. Примером дифференциации естественных наук является:

1) экономическая география;
2) биофизика;
3) гидродинамика;
4) астрофизика.

4. В отличие от естественно-научного знания гуманитарной культуре свойственны (*укажите не менее двух вариантов ответа*):

1) нестрогий образный язык изложения;
2) обязательное эмпирическое обоснование знаний;
3) интерес к индивидуальным неповторимым свойствам изучаемого предмета;
4) строгие количественные оценки.

5. Закончите фразу, которая касается вопроса отнесения религии к псевдонауке. Считать религию псевдонаукой…

1) можно, поскольку она не дает объективного знания;
2) нельзя, поскольку ученые тоже бывают верующими;
3) нельзя, поскольку целью религии не служит знание;
4) можно, но лишь в том случае, если она претендует на научную обоснованность.