

Интернет-журнал «Мир науки» / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2018, №2, Том 6 / 2018, No 2, Vol 6 <https://mir-nauki.com/issue-2-2018.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/83PDMN218.pdf>

Статья поступила в редакцию 13.03.2018; опубликована 29.04.2018

Ссылка для цитирования этой статьи:

Арустамов Э.А., Гераскина Г.В., Гильденскиольд С.Р. Об опыте подготовки к интернет-экзамену по естественнонаучным дисциплинам студентов гуманитарных факультетов направления подготовки «Педагогическое образование» // Интернет-журнал «Мир науки», 2018 №2, <https://mir-nauki.com/PDF/83PDMN218.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Arustamov E.A., Geraskina G.V., Gil'denskiol'd S.R. (2018). On the experience of preparation for the Internet exam in the natural sciences disciplines of students of humanitarian faculties in the field of preparation "Pedagogical Education". *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 2(6). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/83PDMN218.pdf> (in Russian)

УДК 37

Арустамов Эдуард Александрович

Международная Академия экологической безопасности и природопользования, Москва, Россия

Академик

Доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

E-mail: eduard-arustamov@yandex.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=262765

Гераскина Галина Валентиновна

ГОУ ВО «Московский государственный областной университет», Москва, Россия

Доцент кафедры «Экологии и природопользования»

Кандидат биологических наук, почетный работник высшего образования России

E-mail: galvalger@mail.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=843917

Гильденскиольд Сергей Русланович

ГОУ ВО «Московский государственный областной университет», Москва, Россия

Профессор кафедры «Экологии и природопользования»

Доктор медицинских наук, академик РАЕН

E-mail: s.gildenskiold@mail.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=297299

**Об опыте подготовки к интернет-экзамену
по естественнонаучным дисциплинам студентов
гуманитарных факультетов направления подготовки
«Педагогическое образование»**

Аннотация. В работе обобщен опыт преподавания естественнонаучных дисциплин на гуманитарных факультетах педагогических вузов. Рекомендуются акцентировать внимание обучающихся на таких разделах дисциплины, «эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира» и «естествознание и его роль в культуре», что повышает интерес к предмету и стимулирует более успешную подготовку к интернет-экзамену. Рассмотрены наиболее типичные ошибки при прохождении тестирования и предложены пути по их исправлению.

Ключевые слова: этика научных исследований; естественнонаучная и гуманитарная культуры; естественнонаучные революции; научная картина мира

В системе высшего образования России практикуется проведение интернет-экзаменов по базовым учебным дисциплинам с учетом профессиональной специфики направления подготовки, поэтому преподавание таких дисциплин, в том числе и естественнонаучных, должно быть направлено на формирование у обучающихся соответствующих компетенций [3, 9, 10, 11]. В настоящей работе обобщен опыт подготовки студентов гуманитарных факультетов педагогических вузов к интернет-экзамену по естественнонаучным дисциплинам «Концепции современного естествознания» и «Естественнонаучная картина мира».

Формирование у студентов гуманитарных факультетов при изучении этих дисциплин требуемых общекультурных компетенций обеспечивается углубленной проработкой разделов по истории естествознания и тенденций его развития, соотношению естественнонаучной и гуманитарной культур, научным методам познания, этике научных исследований и социальной роли науки. В связи с этим при подготовке студентов к интернет-экзамену мы используем соответствующие разделы рекомендованных Министерством образования России тестовых заданий [26].

При подготовке к тестированию по разделу «Естествознание и его роль в культуре» прежде всего следует акцентировать внимание студентов на правильном определении естествознания как совокупности наук о природе, рассматриваемой как единое целое. Это понимание сущности естествознания на современном этапе развития науки мы рекомендуем раскрывать с использованием системного подхода, направленного на выявление у природных объектов, изучаемых различными естественными науками, общесистемных свойств и общих принципов организации [23, 24, 25, 27, 28]. В качестве примера можно рассмотреть иерархические ряды различных природных систем: физических, химических, биологических и астрономических, отметив, что иерархичность природных структур является отражением системности природы, поскольку структуры каждого уровня входят как подсистемы в структуру более высокого уровня, обладающую интегративными свойствами. Таким образом, изучение иерархического принципа организации природных систем позволяет раскрыть все связи природных объектов по вертикали, а для демонстрации связей между отдельными иерархическими рядами (т. е. связей по горизонтали) мы рекомендуем использовать в качестве примера существование переходных форм. Например, вирусная частица, являющаяся переходной формой между живым и неживым, связывает иерархический ряд химических систем на уровне молекулы с иерархическим рядом биологических систем на уровне клетки, а такая, существовавшая в историческом прошлом человечества, социальная группа, называемая семейно-стадной, связывает иерархический ряд биологических систем на уровне многоклеточного организма с иерархическим рядом социальных систем на уровне семьи. Некоторые иерархические ряды и горизонтальные связи оформились на современном этапе развития естествознания в силу его интегрально-дифференциального характера. Например, такие экологические системы, как биосфера и биогеоценоз представляют собой, соответственно, интеграцию живого вещества всей планеты с веществом сфер жизнеобеспечения и интеграцию живого вещества биоценозов с веществом отдельных геосфер. При этом мы также видим проявление иерархического принципа, поскольку биогеоценозы являются подсистемами биосферы.

В соответствии с иерархичностью организации природных систем в естествознании введено понятие иерархической лестницы естественных наук (физики, химии и биологии), каждая ступень которой, символизирующая отдельную фундаментальную науку, является основанием расположенной выше ступени, основывающейся на законах предшествующей.

Исходя из этого определения, очевидно, что основой всех естественных наук является физика, а самый высокий уровень занимает биология. В то же время в определении сущности иерархической лестницы естественных наук заключается возможность их интеграции, что также является доказательством единства природы. Например, становление такой науки, как физическая химия, связано с тем, что законы строения молекул и проявление химических свойств обусловлены законами строения атома и его квантово-механическими свойствами, а биологическая химия изучает химический состав и химические реакции живых организмов [4, 6].

Особое место в структуре наук занимает математика. Нередко ошибки студентов при тестировании связаны с недостаточно полным прочтением ими предлагаемых ответов, когда они ограничиваются только одним определением математики как науки, изучающей количественные отношения, и не обращают внимание на то, что в ответах могут быть разные варианты: «отношения идеального мира» и «отношения действительности». Очень распространены ошибки в определении математики как одной из фундаментальных естественных наук что, несомненно, связано с широким использованием этими науками математических методов [7, 8, 17]. Поэтому задача преподавателя здесь состоит в том, чтобы, приведя конкретные примеры использования математических методов различными науками, показать ее роль как универсального языка науки, формализующего материал и этим облегчающего взаимопонимание разных специалистов. Кроме того, математическая исследовательская программа в естественных науках эффективна, т. к. история науки свидетельствует о многочисленных примерах подтверждения прогнозов, сделанных с применением математических моделей природных объектов и процессов. Рекомендуем также показать эволюцию математической исследовательской программы на примере развития идеи пифагорейской школы о том, что первичной реальностью нашего мира являются числа и числовые гармонии – «числа правят миром» [18]. Эта идея в настоящее время, в прямом смысле буквально, нашла подтверждение при анализе соотношения величин так называемых «мировых констант» или фундаментальных физических постоянных, входящих в уравнения, описывающие фундаментальные законы природы и свойства материи [20]. Анализ показал, что малейшие изменения любой из констант привели бы к такому состоянию Вселенной, при котором возникновение и эволюция живого была бы невозможна. Например, изменение константы электромагнитного взаимодействия привело бы либо к неустойчивости атомов, либо, наоборот, к невозможности химических реакций в силу чрезвычайно высокой их стабильности. Изменение гравитационной постоянной привело бы либо к слишком медленной, либо к слишком быстрой эволюции звезд, поэтому на современной стадии существования Вселенной возле звезд не могли существовать планеты с температурными условиями, пригодными для жизни. Обнаруженную критичность значений фундаментальных констант отражает формулировка антропного принципа, накладывающего такие ограничения на все время эволюции Вселенной, которые обуславливают существование наблюдателя на некоторой стадии ее развития [2].

Вопросы о тенденциях и этапах эволюции научного познания рассматриваются также при изучении других исследовательских программ. Континуальная исследовательская программа развивает представления Аристотеля о соединении в каждой вещи непрерывной бескачественной материи и некоторой формы до признания современной наукой трех видов материи (вещество, физическое поле и физический вакуум) и подтверждения аристотелевской концепции близкодействия. Атомистическая исследовательская программа развивает идеи Левкиппа и Демокрита о телах, как соединении дискретных атомов, до современной теории строения и взаимодействия атомов. Космологическая исследовательская программа развивает космологические представления Аристотеля о разделении мира на подлунный и небесный до современных представлений о строении и эволюции Вселенной. При этом важно подчеркнуть,

что развитие всех исследовательских программ сопровождалось сменой научных картин мира (естественнонаучными революциями), поскольку все категории физической картины мира, такие как материя, движение, взаимодействие, пространство, время и причинность, на каждом этапе развития естествознания наполнялись новым содержанием [15].

В связи с этим можно рассмотреть классификацию естественнонаучных картин мира, основанную на специфике изучаемых природных объектов и явлений, т. е. ввести понятие астрономической, физической, химической и биологической картин мира [12, 13], отметив, что их развитие также может быть описано как последовательность естественнонаучных революций. Например, очередным этапом естественнонаучной революции в биологии можно считать формирование экологической картины мира [1, 14, 21]. Глобальные экологические проблемы, вызванные действием антропогенных факторов и затрагивающие социальную сферу, вывели экологию, как науку, из перечня чисто биологических дисциплин и превратили её в новое междисциплинарное направление по исследованию процессов, связанных с взаимодействием биосферы и общества. Современная экология вышла за рамки биологической науки и является комплексной, интегрированной, социально-естественной наукой, доказательством чего является появление таких её разделов, как социальная, медицинская, историческая, этическая экология, что позволяет говорить о формировании экологической картины мира.

При изучении раздела «Естествознание и его роль в культуре» мы рекомендуем организовать самостоятельную работу студентов по сравнительному анализу естественнонаучной и гуманитарной культур для выявления их принципиальных различий. Студенты должны усвоить, что естественные науки изучают типичные, универсальные процессы и при этом характеризуются рациональностью, использованием понятий и теорий, упором на строго объективную количественную оценку изучаемого объекта, достоверностью результатов (обусловленной возможностью верификации и фальсификации), а также точностью и системностью, поскольку рассматривают объекты исследования как элементы некоей целостности, связанной между собой определенными отношениями. Для гуманитарно-художественной культуры, в отличие от естественнонаучной, характерны субъективность знания, выражение ценностного отношения человека к предмету, нестрогий образный язык, интерес к индивидуальным свойствам изучаемых объектов, сложность (или невозможность) верификации и фальсификации. При подведении итогов такой самостоятельной работы необходимо обратить внимание студентов на то, что общая тенденция развития науки на современном этапе заключается в постепенном синтезе этих двух культур, поскольку его неизбежность вытекает из общенаучного принципа дополнительности [5, 16, 22]. Проявлением такой тенденции в науке может являться использование гуманитарными науками методов естественных наук, а также возникновение новых междисциплинарных отраслей знаний на стыке естественных и гуманитарных наук, например, социобиологии.

Вопрос о роли естествознания в культуре тесно связан также с вопросом об отношениях науки и религии. Прежде всего следует сформировать у студентов понимание того, что наука и религия являются частями единой культуры человечества. Подтверждением этого может служить, например, тот факт, что в науке, как и в религии, имеют место такие понятия, как интуиция и предсказания, хотя основой научной интуиции является огромный объем достоверной научной информации, а предсказание новых фактов является одной из функций научной теории. Полезно также познакомить студентов с мнением по этому вопросу авторитетных ученых и писателей. А. Эйнштейн считал, что каждый серьезный естествоиспытатель должен быть каким-то образом человеком религиозным. Иначе он не способен себе представить, что те невероятно тонкие взаимозависимости, которые он наблюдает, выдуманы не им. Эта ситуация может быть выражена в образной форме: *наука без религии слепая, религия без науки слепа* [29].

Русский философ и филолог А. Лосев считал, что наука позволяет человеку самоутвердиться в реальности, а религия – в Вечности [19]. Однако при всем этом необходимо понимать, что религиозное познание, опирающееся на веру, является иррациональным в отличие от рационального научного познания, признающего существование доступных разуму причинных связей.

В заключение отметим, что наш опыт преподавания естественнонаучных дисциплин для гуманитарных специальностей свидетельствует о значительном повышении интереса к предмету при акцентировании внимания учащихся на определенных вопросах с учетом специфики профессии и стимулирует более успешную подготовку учащихся к интернет-экзамену.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимова Т.А. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 495 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=395798>.
2. Антропный принцип в научной картине мира. М.: Ин-т философии РАН. 2008. 131 с.
3. Арустамов Э.А., Гераскина Г.В., Гильденскиольд С.Р. Усвоение общекультурных компетенций студентами бакалавриата «Педагогическое образование» при изучении естественнонаучных дисциплин // Интернет-журнал «Мир науки», 2017, том 5, номер 5 <https://mir-nauki.com/2017>, Том 5, номер 5 (сентябрь – октябрь) <https://mir-nauki.com/vol5-5.html> URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/14PDMN517.pdf>.
4. Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина – 3-е изд., испр. – М.: ГЭОТар-Медиа, 2010. – 384 с.: илл.
5. Богуславская С.М., Любичанковский В.М. Методологическое обоснование парадигмы единства гуманитарной и естественнонаучной составляющих культуры личности // Вести ОГУ. 2009. №4. с. 14-18.
6. Гераскина Г.В. Белки и аминокислоты. Учебное пособие / М., 1991. С. 72.
7. Гераскина Г.В. Математические модели роста популяций. Лекции по спецкурсу. – М.: МПУ, 1996. 20 с., с табл. и илл.
8. Гераскина Г.В. Применение методов планирования эксперимента в анализе биохимических процессов. Учебное пособие. – М.: МОПИ, 1979. – 79 с., с табл. и илл.
9. Гераскина Г.В., Арустамов Э.А. Значение изучения и особенности преподавания естественнонаучных дисциплин на различных направлениях подготовки бакалавриата // Интернет-журнал «Мир науки», 2017, том 5, №3, с. 1-7.
10. Гераскина Г.В., Арустамов Э.А. Особенности изучения естественнонаучной картины мира студентами направления подготовки «Педагогическое образование» // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2017. № 3. С. 84-94. DOI: 10.18384/2310-7219-2017-3-84-94.
11. Гераскина Г.В., Арустамов Э.А., Гильденскиольд С.Р. Формирование общекультурных компетенций при изучении естественнонаучных дисциплин на направлении подготовки бакалавров «Педагогическое образование». Материалы I Международной научно-практической конференции «Добродеевские чтения-2017», (12-13 окт. 2017 г.). Москва: ИИУ МГОУ, 2017. С. 207-209.
12. Гераскина Г.В., Раткевич Е.Ю. К методике изучения химической картины мира в вузовском курсе «Естественнонаучная картина мира» // Вестник Московского

- государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2015. №2. С. 54-62.
13. Гераскина Г.В., Раткевич Е.Ю. Особенности изучения биологической картины мира в курсе «Концепции современного естествознания» // Электронный журнал «Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки». [Сайт]. 2014. № 1. URL: <http://vestnik-mgou.ru/Articles/Doc/530>. 2014. №1. (дата обращения: 03.04.2017).
 14. Гераскина Г.В., Раткевич Е.Ю. Экологическая картина мира как очередной этап естественнонаучной революции в биологии. В сборнике: Актуальные проблемы биоэкологии Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Москва, 2010. С. 210-212.
 15. Естественнонаучная картина мира [Текст]: учебник для вузов / Дюльдина Э.В. [и др.]. – 2-е изд. – М.: Академия, 2013. – 224 с.
 16. Идлис Г.М. Единство естествознания по Бору и единообразные взаимосвязанные периодические системы физики, химии, биологии и психологии // Исследования по истории физики и механики (1990). М.: Наука, 1990. С. 37-78.
 17. Идлис Г.М. К вопросу о математизации науки о науке (аксиоматические основания) // Философия и социология науки и техники (1987). М.: Наука, 1987. С. 114-136.
 18. Кузнецов В.И., Идлис Г.М., Гутина В.Н. Естествознание. – М.: Агар, 1996, 384 с.
 19. Лосев А.Ф. Ойкумена мысли // О религии. София: Альманах: вып.1. Уфа, 2005, с. 15-16.
 20. Окунь Л.Б. Фундаментальные константы физики // Успехи физических наук, 1991, том 161, №9, с. 177.
 21. Основы экологического образования. Учебно-методическое пособие / Базаева М.Г., Гераскина Г.В. и др. – М.: Экомир, 2012. С. 197.
 22. Подымов Л.И. Педагогические условия интеграции естественнонаучного и гуманитарного знания в свете проблемы двух культур в классическом вузе // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2012. №2. с. 158-160.
 23. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. М.: Прогресс, 1994.
 24. Раткевич Е.Ю., Гераскина Г.В. О некоторых принципах системного подхода в химико-педагогическом образовании. Материалы 60-й Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием «Актуальные проблемы химического и экологического образования», г. СП(б), РГПУ им. А.И. Герцена, 2013 г., с. 126-130.
 25. Раткевич Е.Ю., Гераскина Г.В. Опыт изучения проблемы саморегуляции природных систем в вузовских курсах естествознания. Материалы 55-й Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы модернизации химического и естественнонаучного образования», (г. СП(б), РГПУ им. А.И. Герцена, 2008 г., с. 155-157.
 26. Сборник тестовых заданий по курсу «Естественнонаучная картина мира»: Учебно-методическое пособие. – М.: 2013. – 188 с. (Издание 2-е, дополненное и переработанное).
 27. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам. (3-е изд., испр. и доп.) – М.: URSS: Ленанд, 2014. – 317 с.
 28. Холл А.Д., Фейджин Р.Е. Определение понятия системы // Исследования по общей теории систем. – М., 1966. – с. 252.
 29. Эйнштейн о религии / Альберт Эйнштейн. – М.: Альпина нон-фикшн, 2010. – 144 с.

Arustamov Eduard Aleksandrovich

International academy of ecological safety and nature management, Moscow, Russia
E-mail: eduard-arustamov@yandex.ru

Geraskina Galina Valentinovna

Moscow state regional university, Moscow, Russia
E-mail: galvalger@mail.ru

Gil'denskiol'd Sergey Ruslanovich

Moscow state regional university, Moscow, Russia
E-mail: eduard-arustamov@yandex.ru

On the experience of preparation for the Internet exam in the natural sciences disciplines of students of humanitarian faculties in the field of preparation "Pedagogical Education"

Abstract. The work summarizes the experience of teaching natural science disciplines at the humanities faculties of pedagogical universities. It is recommended to focus the attention of those studying on such disciplines, "the evolution of the scientific method and the natural science picture of the world" and "science and its role in culture", which increases interest in the subject and stimulates a more successful preparation for the Internet exam. The most typical mistakes during testing are considered and ways for their correction are suggested.

Keywords: ethics of scientific research; natural and humanitarian culture; natural scientific revolutions; scientific world picture