

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Филиал в г. Славянске-на-Кубани**

**Кафедра математики, информатики,  
естественнонаучных и общетехнических дисциплин**

**С. И. ИЗБРАНОВА**

# **ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА**

**Методические рекомендации  
к практическим занятиям и самостоятельной работе  
студентов 3-го курса бакалавриата,  
обучающихся по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование профиль очной и заочной форм  
обучения профиль подготовки  
профили подготовки – Математика, Информатика**

**Славянск-на-Кубани  
Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
2018**

## **ББК 20.1**

Рекомендовано к печати кафедрой математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани

Протокол № 13 от 29 мая 2018 г.

### ***Рецензент:***

Кандидат педагогических наук, доцент

***И. Л. Шишкина***

### **862 Избранова, С. И.**

**Естественнонаучная картина мира** : метод. рекомендации по подготовке к практ. занятиям и самостоят. работе для студентов 3-го курса бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование профиль (математика, информатика) /. авт.-сост. С. И. Избранова. – Славянск-на-Кубани: Филиал Кубанского гос. ун-та в г. Славянске-на-Кубани, 2017. – 52 с. 1экз.

Пособие составлено в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе учебного плана и рабочей учебной программы дисциплины «Естественнонаучная картина мира», содержит планы практических занятий, методические рекомендации к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов, практические работы, ситуационные задачи, тестовые задания, формы организации и контроля самостоятельной работы студентов, вопросы для подготовки к зачету, список рекомендуемой литературы и электронных баз данных.

Пособие адресовано студентам 3-го курса по направлению подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование профиль подготовки – Биология очной и заочной форм обучения.

Электронная версия издания размещена в электронной информационно-образовательной среде филиала и доступна обучающимся из любой точки доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет».

ББК 20.1

© Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	
<b>1 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>6</b>
<b>ЗАНЯТИЕ №1</b> Естествознание как отрасль научного познания. Наука как часть культуры.....	<b>6</b>
<b>ЗАНЯТИЕ № 2</b> Этапы развития естествознания .....	<b>7</b>
<b>ЗАНЯТИЕ № 3</b> Научные революции в концептуальных основах физики .....	<b>8</b>
<b>ЗАНЯТИЕ № 4</b> Структурные уровни и системная организация материи.....	<b>11</b>
<b>ЗАНЯТИЕ № 5</b> Пространство и время. Теория относительности .....	<b>12</b>
<b>ЗАНЯТИЕ № 6</b> Химический уровень организации материи .....	<b>15</b>
<b>ЗАНЯТИЕ № 7</b> Происхождение жизни. Эволюция и развитие живых систем. Место человека в системе животного мира .....	<b>17</b>
<b>ЗАНЯТИЕ № 8</b> Происхождение и эволюция Вселенной. Эволюция Земли на геологическом уровне .....	<b>22</b>
<b>ЗАНЯТИЕ № 9</b> Современные концепции биосферы. Экологические проблемы био--сферы .....	<b>24</b>
<b>3 ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ</b> .....	<b>29</b>
<b>4 СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ</b> .....	<b>34</b>
<b>5 ТЕМАТИКА МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ</b> .....	<b>39</b>
<b>6 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ</b> .....	<b>41</b>
<b>7 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ</b> .....	<b>43</b>
<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ</b> .....	<b>44</b>
<b>9 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ</b> .....	<b>46</b>
<b>10 ПРИМЕРНАЯ РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ</b> .....	<b>48</b>
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>48</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Естествознание является неотъемлемой частью духовной культуры человечества и знание фундаментальных научных положений, мировоззренческих и методологических выводов в соответствии с ФГОС ВО является необходимым элементом общекультурной подготовки специалистов в любой области деятельности.

Изучение в рамках дисциплины «Естественнонаучная картина мира» методологических и мировоззренческих проблем научного познания природы способствует формированию у студентов научного мировоззрения и теоретического мышления, способности методологически применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности.

Целью дисциплины является формирование системы знаний важнейших законов, теорий, гипотез, моделей эмпирических обобщений, имеющих общенаучное значение, дать общие представления об исторических этапах развития наук о природе, об основах формирования научной картины мира и становление общекультурных и профессиональных компетенций путем развития естественнонаучных знаний и умений, основанных на принципах универсального эволюционизма.

Задачи дисциплины:

- познакомить с ролью и спецификой гуманитарного и естественнонаучного компонентов культуры, их связей с особенностями мышления;
- сформировать базовый понятийный аппарат, необходимый для осмысления и дальнейшего изучения различных областей естествознания;
- сформировать представления о ключевых особенностях стратегий естественнонаучного мышления;
- сформировать понимание роли фундаментальных законов природы, составляющих основу современной естественнонаучной области знаний;
- сформировать знания о месте и роли человека в природе, включая его деятельность в космическом пространстве;
- сформировать знания об эволюционной картине Вселенной как глобальной модели природы, отражающей целостность и многообразие естественного мира;
- развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе;
- выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний в различных областях естествознания;
- способствовать социализации, формированию общей культуры личности, осознанному выбору и последующему освоению профессиональных дисциплин.

## 1 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиль очной и заочной форм обучения профиль подготовки – профиль подготовки – Биология изучение дисциплины «Естественнонаучная картина мира» направлено на формирование у студентов следующей компетенции:

- способности использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3).

Целью освоения дисциплины «Естественнонаучная картина мира» является знакомство с естественнонаучной картиной мира и становление общекультурных компетенций путем развития естественнонаучных знаний и умений, основанных на принципах универсального эволюционизма.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **знать:**

– историю, панораму и тенденции развития современного естествознания;

– фундаментальные законы природы, определяющие тенденции развития современного естествознания;

– особенности самоорганизации в живой и неживой природе, иерархию структурных элементов материи от микромира до макро – и мегамира;

– специфические свойства живого, принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем, понятие целостности, гомеостаза и асимметрии живых систем;

– особенности взаимодействия организма и среды, особенности экосистемы, принципы охраны природы и рационального природопользования;

– этапы эволюции человека, его роли в развитии биосферы;

– принципы универсального эволюционизма и синергетики.

### **уметь:**

– применять знания основных положений и принципов предмета для объяснения роли человека в природе;

– использовать в практике и педагогической деятельности различные принципы естествознания;

– выделять основные принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем;

– устанавливать закономерности и связи самоорганизации в живой и

неживой природе;

- самостоятельно приобретать знания в различных областях естествознания;

- осуществлять поиск и анализ информации о развитии естественнонаучного образования и использовать в образовательной и профессиональной деятельности;

- использовать естественнонаучные и математические знания в образовательной и профессиональной деятельности;

- обосновывать свою мировоззренческую позицию в области естествознания.

**владеть:** – теоретическими основами дисциплины, применять их для ориентирования в современном информационном пространстве;

- навыками нахождения причинно-следственных связей между законами природы и последствиями антропогенного вмешательства в природные процессы;

- осуществлять поиск и анализ информации о развитии естественнонаучного образования и использовать в образовательной и профессиональной деятельности;

- современными информационно-коммуникативными технологиями;

- технологиями приобретения, использования и обновления естественнонаучных знаний.

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

#### Занятие №1

Тема: Естествознание как отрасль научного познания. Наука как часть культуры

В результате практического занятия студент должен:

**знать:** предмет естествознания, место науки в системе культуры, ее структура, характерные черты науки, отличия гуманитарной и художественной культуры от научно-технической, процессы интеграции и дифференциации наук, фундаментальная и прикладная науки, методы научного познания: наблюдение, эксперимент, индукция, дедукция, анализ, синтез, моделирование, абстрагирование, принцип верификации, принцип фальсификации, отличительные признаки науки от псевдонауки, мифологии, религии, мистики;

**уметь и владеть:** осуществлять поиск и анализ информации о развитии естествознания, анализировать процессы интеграции и дифференциации наук, навыками использования теоретических знаний в практических целях.

#### План занятия:

1 Естествознание. Предмет естествознания.

2 Место науки в системе культуры и ее структура. Характерные черты науки.

2 Фундаментальная и прикладная науки

3 Характеристика научного познания.

4 Основные методы научного исследования

5 Математизация науки.

### **Вопросы для самопроверки:**

1 Назовите предмет и задачи естествознания.

2 Что такое наука? Каковы ее основные черты и отличия?

3 Какие науки относятся естественно - научным? В чем отличие естественнонаучного познания от гуманитарного?

4 Что относят к псевдонаукам?

5 Чем отличается наука от религии, мифологии?

6 Перечислите критерии научного знания.

7 Поясните методы научного познания.

### **Темы для дискуссий:**

1 Может ли познание дойти до каких-либо неделимых частей и не будет ли это концом познания?

2 Как вы относитесь к предложению П. Фейерабенда об отделении науки от государства?

3 Наука – благо или зло?

4 Совместимы ли наука и религия? Что такое верующий ученый?

При подготовке и в ходе занятия студент должен выполнить практические задания:

1 Выполнить практическую работу №1 «Применение математики в социометрии».

2 Домашнее задание. Нарисовать схему.

Изобразите структуру, методы и принципы научного исследования. Соотнесите научные направления с их основными результатами. Обозначьте связи стрелками.

## **Занятие №2**

Тема: Этапы развития естествознания

В результате практического занятия студент должен:

**знать:** основные закономерности развития и принципы естествознания, натурфилософский этап развития науки, развитие естествознания в период Средневековья, познание природы в эпоху Возрождения, естествознание в Новое время, периоды научных революций, их сущность, понятие научная картина мира;

**уметь и владеть:** осуществлять поиск и анализ информации о развитии естествознания, навыками использования теоретических знаний в практических целях.

**План занятия:**

- 1 Основные закономерности и принципы развития естествознания.
- 2 Исторические периоды развития естествознания.

**Основные понятия и термины:** естествознание, концепция, парадигма, гипотеза, мировоззрение, научная теория, структура естественно – научной теории, критерии научного знания: объективность, достоверность, точность, системность.

**Вопросы для самопроверки:**

- 1 Назовите предмет и задачи естествознания? Как и когда оно возникло?
- 2 Каковы закономерности развития естествознания?
- 3 Укажите основные исторические этапы познания Природы.
- 4 Что такое периоды научной революции? Назовите научные революции и их сущность.
- 5 С какими отраслями науки в первую очередь были связаны научные революции? Почему?
- 6 Охарактеризуйте роль химии и биологии в создании научной картины мира.

**Темы для сообщений:**

1. Краткая история естествознания: наука в древнем Вавилоне.
- 2 Краткая история естествознания: наука в древнем Египте.
3. Краткая история естествознания: золотой период греческой науки.
4. Краткая история естествознания: наука в древнем Китае.
5. Краткая история естествознания: наука в древнем Риме.
6. Естествознание в период Средневековья.
- 7 Краткая история естествознания: развитие арабской науки в период средневековья.
- 8 Естествознание в эпоху Возрождения.
- 9 Естествознание в Новое время (XVII- XIX века).
- 10 Естествознание в XX – XXI вв.

При подготовке и в ходе занятия студент должен выполнить практические задания.

**Темы для дискуссий:**



1 Прокомментируйте отрывок стихотворения У. Блейка. Проведите параллели с предметом и целями естествознания.

*«В одном мгновенье видеть вечность,  
Огромный мир – в зерне песка,  
В единой горсти – бесконечность  
И небо – в чашечке цветка»*

2 Как вы думаете, почему А. Эйнштейн, играя на скрипке, говорил, что Достоевский дал ему больше, чем Гаусс?

**Задание:**

Выполнить практическую работу №2 «Моделирование гармонии».

### Занятие №3

Тема: Научные революции в концептуальных основах физики

Студент должен:

**знать:** понятие научной картины мира и ее отличия от научной теории и от художественного образа, названия и периодизацию основных естественнонаучных картин мира, фундаментальные вопросы, на которые отвечает научная картина мира;

**уметь и владеть:** сопоставлять основные элементы исторических и современной научных картин мира (синхронически и диахронически), осуществлять поиск и анализ информации о развитии естествознания, навыками использования теоретических знаний в практических целях.

**План занятия:**

1 Система мира античных философов

2 Первая естественнонаучная картина мира. Леонардо да Винчи. Гелиоцентрическая система строения мира Н. Коперника.

3 Вторая научная революция. Механистическая картина мира.

4 Третья научная революция. Становление электромагнитной картины мира.

5 Четвертая научная революция. Теория относительности А. Эйнштейна. Квантовая теория.

6 Современная квантово-полевая картина мира.

**Основные понятия и термины:** материя, формы материи: вещество, поле, физический вакуум, поле физическое, абсолютное пространство и время, дискретность, континуальность, атом, квантово-волновой дуализм, элементарные частицы, виртуальные частицы, принципы дальнего действия, близкого действия, виды взаимодействий.

**Вопросы для самоподготовки:**

### **Система мира античных философов:**

Идеи Милетской школы (Фалес): проблема поиска первоначала.

Идеи мыслителей Элейской школы (Ксенофан, Парменид, Зенон): дуализм познания.

Апории Зенона: постановка вопроса о движении и о природе континуума.

Пифагорейско-платоновская исследовательская программа.

Появление принципа причинности.

Пустота и атомы (Левкипп, Демокрит).

Континуальная программа Аристотеля – единая первостихия, отсутствие пустоты в природе.

### **Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы строения мира**

Геоцентрическая система мира Птолемея («Альмагест»).

Развитие континуальной исследовательской программы: принцип близкодействия и понятие физического поля (Фарадей, Максвелл, Герц).

Развитие атомистической исследовательской программы (Бойль, Ньютон, Резерфорд, Бор).

Гелиоцентрическая система мира Коперника.

### **Механистическая картина мира**

Становление механистической картины мира на основе законов механики И. Кеплера и И. Ньютона.

Развитие математической программы (Ньютон, Максвелл, Эйнштейн, Шредингер). Принцип дальнего действия и корпускулы Ньютона.

**Электромагнитная картина мира.** Возникновение электромагнитной картины мира на основе трудов М. Фарадея и Д. Максвелла. Закон взаимодействия электрических зарядов. Представление об электрическом и магнитном поле, связанных между собой и способных взаимно превращаться друг в друга.

Квантово - полевая картина мира. А. Эйнштейн. Волновая механика. Труды Г. Кирхгофа, М. Планка, В. Гейзенберга, Л. де Бройля,

### **Современная естественнонаучная картина мира**

«Постэйнштейновская», современная картина мира, включающая современную модель эволюционирующей Вселенной (60-70 гг XX в). А. Фридман, Э. Хаббл, Д. Гамов, Г. Хакен, И. Г. Пригожин, Е. П. Левитан. и др.

Принципы построения и организации современного научного знания: системность, глобальный эволюционизм, самоорганизация и саморазвитие материи, историзм.

### **Вопросы для самопроверки:**

- 1 Что представляет собой научная картина мира?
- 2 Какие этапы проходит естествознание в своем историческом развитии?
- 3 Какие представления о мире были в древности и античности?

4 Назовите основные принципы атомистического учения о природе, обоснованные Демокритом.

5 Что такое геоцентрическая и гелиоцентрическая модели устройства мира?

6 Какова роль Ньютона в истории естествознания?

7 В чем состоят преимущества и недостатки механистической картины мира?

8 Какое значение имеют в современной науке принципы лапласовского детерминизма?

9 Какой новый вклад в картину мира вносит электромагнитная теория?

10 Каковы причины перехода от классического к неклассическому описанию природы? В чем его сущность?

11 Почему время от времени происходит радикальное изменение естественнонаучной картины мира?

При подготовке и в ходе занятия студент должен выполнить практические задания:

**Задание.** Заполнить таблицу №1

КАРТИНА	Материя	Пространство и время	Движение	Взаимодействие
1	2	3	4	5
Механическая (И. Ньютон Г. Галилей)				
Электромагнитная (М. Фарадей и Дж. Максвелл)				
Квантово-полевая картина (М. Планк, Н. Бор А. Эйнштейн )				
Современная естественнонаучная картина мира				

**Задание.** Заполнить таблицу №2

Научная картина мира	Ученые, создавшие основы для формирования новой картины мира	Открытия, обусловившие формирование новой картины мира
1	2	3
Современная естественнонаучная картина мира		

## Занятие №4

Тема: Структурные уровни и системная организация материи

Студент должен:

**знать:** фундаментальную структуру основных форм материи — вещества, поля и физического вакуума, основные фундаментальные и элементарные частицы, критерии их классификации, масштабные уровни материи и критерии подразделения, единицы измерения расстояний; атрибуты планеты, звезды, пространственные масштабы Вселенной;

**уметь и владеть:** выявлять взаимосвязь системных уровней организации материи, сопоставлять основным масштабным уровням материи их характеристики и соответствующие структурные элементы, определять в природном объекте характерные свойства систем.

### План занятия:

- 1 Материя Атрибуты материи.
- 2 Структурные уровни организации материи.
- 3 Микро-, макро-, мегамир – характеристика и основные свойства.
- 4 Взаимосвязь структурных уровней организации материи

**Основные понятия и термины:** материя, поле, физический вакуум, микро-, макро- и мегамир, критерии уровня, силы взаимодействия, основные структуры микромира и макромира: элементарные частицы, фундаментальные частицы, частицы и античастицы, аннигиляция, основные структуры мегамира: звезда, галактика, вселенная, всеобъемлющая материя, космос, единицы измерения расстояний, световой год, парсек.

### Вопросы для самопроверки:

- 1 Дайте определение «материи». Перечислите и поясните атрибуты материи.
- 2 Что собой представляет по современным научным концепциям вакуум?
- 3 Каково структурное строение микромира, макромира и мегамира? Назовите виды взаимодействия.
- 4 Как классифицирует современная наука элементарные частицы?
- 5 Дайте характеристику элементарным частицам: фотоны, бозоны, фермионы, лептоны, мезоны, барионы, адроны, электроны, электронные нейтрино, мюонные нейтрино, кварки, глюоны.
- 6 Элементарными частицами каких структур являются атом и молекула?
- 7 Как соотносятся между собой понятия «мир», «космос», «Вселенная»?

При подготовке и в ходе занятия студент должен выполнить практические задания:

**Задания:**

1 Прокомментируйте высказывание «*Всю, саму по себе, составляют природу две вещи: Это, во-первых, тела, во-вторых же, пустое пространство...*» (Тит Лукреций Кар. «О природе вещей»). Как современная наука представляет материю?

2 Как можно истолковать такое высказывание: «Вселенная, в которой мы живем, безгранична, но конечна»?

3 Решить ситуационные задачи.

## Занятие №5

Тема: Пространство и время. Теория относительности

**знать:** историю развития представлений о пространстве и времени, принцип эквивалентности гравитационного поля и поля сил инерции; взаимосвязь материи и пространства-времени, эмпирические доказательства ОТО, принцип относительности Галилея, постулаты Эйнштейна, как проявление симметрии пространства и времени, основные релятивистские эффекты (следствия из постулатов Эйнштейна);

**уметь и владеть:** выявлять взаимосвязь между пространством, временем, материей и ее движением в конкретных событиях, приводить примеры, для которых предсказания СТО и классической механики совпадают, устанавливать закономерности и связи самоорганизации в живой и неживой природе.

**План занятия:**

1 Пространство и время – основные формы существования материи.

2 Принципы относительности Лапласа, Галилея, Эйнштейна.

3 Понятие пространства и времени в специальной теории относительности.

3 Основные положения специальной и общей теории относительности Эйнштейна.

**Основные понятия и термины:** время, пространство, четырехмерный пространственно-временной континуум, инерциальная система, неинерциальная система, принцип относительности, специальная теория относительности (СТО), общая теория относительности (ОТО), принцип эквивалентности, искривление пространства, замедление времени.

**Вопросы для самопроверки:**

1 Что понимается под пространством и временем?

2 Приведите формулировку принципа относительности для законов механики.

3 Что нового вносит специальная теория относительности в прежний принцип относительности классической механики?

4 Почему специальная теория относительности постулирует постоянство скорости света?

5 Как изменяется характер времени в движущейся и покоящейся инерциальных системах отсчета? Объясните, исходя из этого, парадокс близнецов.

7 В чем заключается единство и различие специальной и общей теориями относительности?

9 Почему луч света искривляется вблизи тяготеющих масс?

10 Объясните, что представляет собой кривизна пространства.

При подготовке и в ходе занятия студент должен выполнить практические задания:

### **Задание 1** Решить задачи:

Для решения задач используется формула, связывающая скорость движения тела с относительной длиной движущегося тела, временем в движущейся системе и массой движущего тела (1).

Пример решения типовой задачи:

Длина линейки, неподвижной относительно земного наблюдателя, 2 м. Какова длина этой же линейки, движущейся относительно его со скоростью, равной 0,5 скорости света? Скорость света принять равной  $3 \times 10^8$  м/с.

Решение.

$$(1) \quad l_r = l \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

где  $l_r$  – относительная длина движущегося тела, м;

$l$  – собственная длина, м;

$v$  – скорость, м/с;

$c$  – скорость света, м/с.

Подставить в формулу известные значения и рассчитать длину движущегося объекта. Ответ: 1,74 м.

1 Во сколько раз замедляется ход времени (по часам неподвижного наблюдателя) при скорости движения 27000 км/с? Скорость света принять равной  $3 \times 10^8$  м/с.

$$\Delta t_r = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (2)$$

где  $\Delta t_r$  – промежуток времени в системе наблюдателя, с;

$\Delta t$  – промежуток времени в движущейся системе, с;  
 $v$  – скорость движения, км/с;  
 $c$  – скорость света, км/с.

2 Определить скорость движения протона в ускорителе, если масса протона возросла в 10 раз. Скорость света принять равной  $3 \times 10^8$  м/с.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (3)$$

где  $m$  – масса движущегося тела;  
 $m_0$  – масса покоя;  
 $v$  – скорость движения, м/с;  
 $c$  – скорость света, м/с.

3 Имеется два близнеца  $A$  и  $B$  в возрасте 20 лет. Один из них ( $B$ ) отправляется в космическое путешествие к звезде Арктур на корабле, летящем со скоростью 0,99 скорости света. Для жителей Земли расстояние до звезды Арктур составляет 40 световых лет. Сколько лет будет близнецам  $A$  и  $B$ , когда  $B$ , закончив свое путешествие, вернется обратно на Землю?

**Задание 2** Выполнить тестовые задания по теме:

1 Какое из понятий характеризует свойство времени?

- а) свойства материальных систем иметь определенную структуру
- б) взаимное расположение материальных систем
- в) длительность существования систем и развитие их фаз
- г) способность занимать определенный объем

2 Какое из определений не выражает понятия «пространство»?

- а) взаимное расположение материальных систем
- б) способность их занимать определенный объем
- в) свойство материальных систем иметь определенную форму, структуру

туру

- г) порядок следования предметов, систем и развитие их отдельных фаз, сторон, ступеней.

3 В специальной теории относительности:

- а) время одномерное, пространство трехмерное
- б) пространство одномерное, время трехмерное
- в) пространство и время образуют единый четырехмерный континуум
- г) раздельно пространство имеет три измерения, а время — одно

4 Понятие «событие» характеризует:

- а) пространство б) время в) оба они в совокупности г) ни одно из них.

5 Какая система отсчета является инерциальной?

- а) движущаяся по инерции б) движущаяся равномерно в) движущаяся ускоренно г) покоящаяся

7 В какой теории сказано, что свойства пространства определяются массой материальных объектов и тел?

- а) в принципе относительности Галилея

- б) принципе относительности Эйнштейна
- в) специальной теории относительности
- г) принципе эквивалентности
- д) общей теории относительности.

8 Какими преобразованиями осуществляют переход от одной инерциальной системы отсчета к другой в современной теории относительности?

- а) преобразованиями Галилея
- б) преобразованиями Лоренца
- в) преобразованиями Эйнштейна
- г) преобразованиями Ньютона
- д) ни одним из них.

9 В инерциальных системах отсчета, движущихся с большими скоростями, длина предмета

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется
- г) бесконечна
- д) равна нулю.

10 В инерциальных системах отсчета, движущихся с большими скоростями, темп времени:

- а) ускоряется
- б) замедляется
- в) не изменяется
- г) останавливается.

11 Какое из положений не относится к современной теории относительности?

- а) скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета
- б) все законы природы одинаковы во всех инерциальных системах отсчета
- в) пространство и время имеют абсолютный характер во всех инерциальных системах отсчета
- г) пространство и время имеют относительный характер.

## Занятие №6

Тема: Химический уровень организации материи

Студент должен:

**знать:** химические элементы, вещества и их эволюцию, современные представления о строении атома; периодический закон и периодическую систему элементов, законы химии, эволюцию химических систем, строение и функции важнейших биополимеров :белков, липидов, углеводов, нуклеино-



вых кислот, процессы редупликации, транскрипции, трансляции, генетический код, его свойства;

**уметь и владеть:** использовать теоретические знания для решения практических задач, устанавливать закономерности и связи самоорганизации в живой и неживой природе, осуществлять поиск и анализ информации о развитии естественнонаучного образования и использовать в образовательной и профессиональной деятельности.

**План занятия:**

- 1 Организация материи на химическом уровне.
- 2 Процессы на химическом уровне организации материи.
- 3 Химический катализ. Значение.
- 4 Эволюция химических систем
- 5 Концептуальные системы химии.

**Основные понятия и термины:** атом, изотопы, химический элемент, молекула, вещества: простые и сложные (соединения), катализаторы, биокатализаторы, полимеры, биополимеры: белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты, мономеры, химический процесс, тепловые эффекты процессов (экзо- и эндотермические), химическая кинетика, понятие энтальпии, энтропии, энергии Гиббса, реакционная способность веществ, равновесное состояние систем, принцип Л. Шателье, эволюционная химия.

**Вопросы для самопроверки:**

- 1 Назовите особенности химической формы движения материи. Что является носителем химической формы движения?
- 2 Назовите основные перспективные направления развития современной химии.
- 3 Чем определяются химические свойства вещества?
- 4 Кто впервые указал на зависимость свойств вещества от их состава?
- 5 В чем сущность теории Бутлерова?
- 6 Перечислите основные стехиометрические законы химии.
- 7 Опишите современную модель строения атома.
- 8 От каких факторов зависит активность химических процессов?
- 9 Что понимают под реакционной способностью вещества?
10. Что изучает химическая кинетика?
- 11 Какие вопросы решает химическая термодинамика?
- 12 Поясните термины энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса
- 13 Обратимость химических реакций. Принцип Ле Шателье.
- 14 Назовите основные этапы эволюции химических систем.
- 15 Поясните, что такое катализ, катализаторы, в чем заключается сущность химического катализа.

16 Что изучает эволюционная химия? Как объяснялись свойства в процессе эволюции химических знаний?

17 Какую роль играет катализ в эволюции химических систем?

18 Перечислите концептуальные системы химических знаний.

При подготовке и в ходе занятия студент должен выполнить практические задания

**Задания:**

1 Выполнить практическую работу №3.

2 Решить задачи.

1 Определите возможность (невозможность) самопроизвольного протекания реакции при разных сочетаниях знаков  $\Delta H$  и  $\Delta S$  в зависимости от температуры:

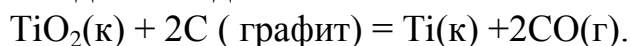
а)  $\Delta H < 0, \Delta S > 0$ ;

б)  $\Delta H > 0, \Delta S < 0$ ;

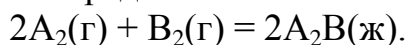
в)  $\Delta H < 0, \Delta S < 0$ ;

г)  $\Delta H > 0, \Delta S > 0$ .

Для объяснения последнего условия воспользуйтесь следующим примером: возможно ли при температурах 298 и 2500°K восстановление диоксида титана до свободного металла по схеме:



2 Определите знак изменения энтропии для реакции:



Возможно ли протекание этой реакции в стандартных условиях?

3 В каком из следующих случаев реакция возможна при любых температурах:

а)  $\Delta H < 0, \Delta S > 0$ ;

б)  $\Delta H < 0, \Delta S < 0$ ;

в)  $\Delta H > 0, \Delta S > 0$ .

4 Почему процессы растворения веществ в воде могут самопроизвольно протекать не только с экзотермическим ( $\Delta H < 0$ ), но и с эндотермическим ( $\Delta H > 0$ ) эффектом?

5 Определите возможности своего организма по совершению работы, руководствуясь нижеприведенными данными. Коэффициент полезного действия человеческого организма оценивается в 25%, таким образом, лишь четвертая часть освобождаемой энергии пищи может быть преобразована в работу. Единицей мощности в СИ является ватт (Вт) - мощность, при которой за время в 1с совершается работа в 1 Дж. Спящий человек расходует 70 ккал/ч, что соответствует мощности около 80 Вт. Используйте это значение в расчетах как необходимый минимум для поддержания жизнедеятельности. Определите значение мощности и энергозатрат для следующих ситуаций:

– на лекции энергозатраты студента составляют 110 ккал/ч. Какой мощности соответствует это значение? Дифференцируйте ответ, приняв во

внимание, что на поддержание жизни, дополнительные нагрузки в работе сердца и усиление умственной деятельности расходуется 50, 10 и 40% энергии соответственно;

– при езде на велосипеде со скоростью 20 км/ч дополнительная мощность составляет 500 Вт. Каковы энергозатраты у индивида при 30-минутной прогулке?;

– при кратковременных усилиях (ответственные соревнования и т.п.) мощность спортсмена может достигать 1000Вт. Каковы при этом энергозатраты (ккал/мин)? Сравните его мощность с мощностью лошади (при кратковременных усилиях она может совершать работу до 800 Вт).

## Занятие №7

Тема: Происхождение жизни. Эволюция и развитие живых систем. Место человека в системе животного мира.

Студент должен:

**знать:** исторические концепции происхождения жизни; предпосылки и этапы возникновения жизни; методологические подходы в вопросе происхождения жизни: голобиоз, генобиоз, место человека в системе животного мира, эволюционную концепцию Ламарка, теорию эволюции Дарвина, синтетическую теорию эволюции, её основные положения об элементарных единице, материале, явлении, факторах; микро -, макроэволюции; основные законы, факторы, атрибуты эволюции: самопроизвольность, необратимость, направленность;

**уметь и владеть:** применять знания основных положений и принципов предмета для объяснения роли человека в природе, применять знания по теме при анализе конкретных положений, явлений природы, обосновывать свою мировоззренческую позицию в области естествознания, выделять основные принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем.

### План занятия:

- 1 Биология наука о живом. Направления развития биологии.
- 2 Особенности биологического уровня организации материи.
- 3 Основные концепции происхождения жизни на Земле.
- 4 Основные законы, атрибуты и факторы эволюции.
- 5 Человек. Основные этапы эволюции рода Homo.

**Основные понятия и термины:** биохимическая революция, панспермия, креационизм, анаэробные, аэробные организмы, коацерваты, нуклеиновые кислоты, ген, белки, ферменты, клетка, прокариоты, фототрофы, гетеротрофы, эукариоты, биогенез, голобиоз, генобиоз, онтогенез, филогенез, эволюция, атрибуты эволюции, факторы эволюции, мутация, популяционная

волна, движущая сила эволюции, дизруптивный отбор, архантропы, палеоантропы, неоантропы, раса, этнос.

### **Вопросы для самопроверки:**

- 1 Какими признаками отличается живое от неживого? Какие аналогии между живой и неживой материей можно провести?
- 2 Дайте определение жизни, исходя из разных позиций.
- 3 Какую роль играют молекулы ДНК в передаче наследственности и как был расшифрован генетический код?
- 4 Каково назначение белков в организме?
- 5 Чем определяется разнообразие белков?
- 6 Для чего служит система воспроизводства в живых организмах?
- 7 Как осуществляется процесс воспроизведения информации, хранимой в ДНК?
- 8 Можно ли с помощью анализа структуры генома провести идентификацию личности? Что дает генная инженерия для криминалистики?
- 9 Как вы оцениваете вероятность наличия жизни во Вселенной?
- 10 Каким образом можно осуществлять поиск внеземных цивилизаций?
- 11 Можно ли отнести вирусы к живым организмам? Обоснуйте ответ.
- 12 Какие гипотезы происхождения живой материи вам известны? Дайте оценку гипотезе панспермии.
- 13 Охарактеризуйте теорию Опарина — Холдейна.
- 14 Охарактеризуйте физико-химические условия на ранней Земле до появления реакций фотосинтеза и свяжите их с существующими гипотезами происхождения жизни.
- 15 Назовите три этапа перехода от неживого к живому.
- 16 В чем состояли главные предположения Л. Пастера относительно возникновения жизни?
- 17 Что понимается под эволюцией биологических систем? Перечислите основные законы и атрибуты эволюции.
- 18 Назовите факторы эволюции.
19. Назовите основные положения эволюционной концепции Ламарка.
- 20 Что такое дарвинизм?
- 21 Каково место человека в системе животного мира? Что такое антропогенез?
- 22 Назовите основные этапы развития рода Homo.

При подготовке и в ходе занятия студент должен выполнить практические задания.

- 1 Нарисовать схему первичной атмосферы планеты Земля.
- 2 Составить шкалу геологических эр, отметить связь границ между эрами с геологическими и палеонтологическими изменениями.

### **Тестовые задания по теме:**

1 Когда в клетке впервые появилось ядро?

- а) 4,5 млрд л.н.;
- б) 3 млрд л.н.;
- в) 5 млн л.н.;
- г) 2 млрд л. н.;
- д) сотни млн. л.н.

2 Каким является возраст самых древних организмов — клеток без ядер?

- а) 4.5 млрд л.н.;
- б) 3 млрд л.н.;
- в) 5 млн л.н.;
- г) 2 млрд л.н.

3 Какая эволюция предшествовала клеточному уровню развития жизни?

- а) химическая;
- б) физическая;
- в) биологическая;
- г) биохимическая;
- д) органическая.

4 В чем отличие живого от неживого в структурном плане?

- а) состоит из белков и нуклеиновых кислот;
- б) имеет клеточное строение;
- в) способно к самовоспроизводству;
- г) наличие обмена веществ;
- д) способно к росту и развитию.

5 В чем отличие живого от неживого в вещественном плане?

- а) живое состоит из белков;
- б) живое имеет клеточное строение;
- в) живое способно к самовоспроизводству;
- г) наличие обмена веществ;
- д) способность к росту и развитию.

6 Когда произошла дифференциация растительного и животного образа жизни?

- а) 4 млрд л.н.;
- б) 3 млрд л.н.;
- в) 2 млн л.н.;
- г) 1 млрд л.н.;
- д) 5 млн л.н.

7 Основная роль в хранении наследственности принадлежит:

- а) ДНК;
- б) РНК;
- в) ДНК и РНК;
- г) белкам.

8 По данным науки жизнь на Земле возникла:

- а) более 7 млрд л.н.;
- б) 5 млрд лет назад;
- в) около 3 млрд л.н.;
- г) 1 млрд л.н.;

9. Вирусы могут содержать:

- а) только ДНК;
- б) только РНК;
- в) ДНК и РНК;
- г) ДНК или РНК;
- д) ни одной из них.

10 Какой элемент преобладает в химической структуре клетки?

- а) кислород;
- б) углерод;
- в) водород;
- г) азот;
- д) кремний.

11 Основной функцией ДНК в клетке является:

- а) энергетическая;
- б) информативная;
- в) каталитическая;
- г) регуляторная;
- д) организующая.

13 Какими свойствами обладали коацерваты?

- а) рост;
- б) обмен веществ;
- в) размножение;
- г) оплодотворение;
- д) деление.

14 Сколько аминокислот входит в состав человеческого организма?

- а) 100;
- б) 20;
- в) 8;
- г) 800.

15. Какая структурная единица хранит информацию о синтезе определенной молекулы белка?

- а) молекула ДНК;
- б) нуклеотид;
- в) триплет;
- г) молекула АТФ;
- д) молекула РНК.

16 Какие первые органические вещества возникли по теории Опарина в водах первичного океана?

- а) белки;
- б) жиры;
- в) углеводы;
- г) нуклеиновые кислоты;
- д) фенолы;
- е) гормоны.

17 Кто разработал современную концепцию естественного происхождения жизни?

- а) Дарвин;
- б) Вернадский;
- в) Геккель;
- г) Опарин;
- д) Пастер.

18 Какой из нижеперечисленных признаков, нельзя отнести к функциональной характеристике живого?

- а) состоит из белков и нуклеиновых кислот;
- б) способность к клеточному делению;
- в) способность к самовоспроизводству;
- г) наличие обмена веществ;
- д) способность к росту и развитию.

19 Какой тип размножения растений является филогенетически поздним?

- а) вегетативное размножение;
- б) спорами;
- в) самоопыление;
- г) ветроопыление;
- д) опыление насекомыми.

20 Какие признаки развития являются филогенетическими у животных?

- а) одноклеточная стадия;
- б) дробление;
- в) гастрюляция;
- г) покровительственная окраска;
- д) плавательные перепонки на пальцах.

## Занятие №8

Тема: Происхождение и эволюция Вселенной. Эволюция Земли на геологическом уровне

Студент должен:

**знать:** предмет космологии; основные вехи развития натурфилософских и научных космологических представлений (космологические модели Аристотеля, Птолемея, Коперника, Эйнштейна, Фридмана, модель «Большо-

го взрыва»); основные наблюдаемые свойства Вселенной (однородность в больших масштабах, красное смещение в спектрах далеких галактик (эффект Доплера), закон и постоянная Хаббла; расширение Вселенной, понятие о различных видах материи во Вселенной;

**уметь и владеть:** применять знания по теме при анализе конкретных положений, методы определения внутреннего строения и возраста Земли, циркуляции атмосферы.

**План занятия:**

- 1 Основные понятия космологии, космогонии.
- 2 Теория «Большого Взрыва» и расширяющейся Вселенной.
- 3 Происхождение планет Солнечной системы.
- 4 Происхождение и геологическая эволюция Земли.

**Основные понятия и термины:** Доплера эффект, изотропность, импульс, инерциальная система, реликтовое излучение, однородность, закон Хаббла, белые карлики, гравитационный коллапс, квазар, литосфера, мантия, нейтронные звезды, пульсары, новые звезды, прототуберанцы, тектоника, солнечная активность.

**Вопросы для самопроверки:**

- 1 Охарактеризуйте кратко эволюцию Вселенной с позиций современной космологии. Какова структура Вселенной?
- 2 В чем суть «Большого взрыва»?
- 3 Какова природа реликтового излучения?
- 4 Перечислите гипотезы образования и развития Вселенной
- 5 Какими наблюдениями подтверждается расширение Вселенной?
- 6 В чем суть эффекта Доплера?
- 7 Сформулируйте закон Хаббла.
- 8 Назовите гипотезы происхождения планет.
- 9 Назовите этапы эволюции Земли.
- 10 Почему среди планет земной группы только Земля является жизнеспособной планетой?

При подготовке и в ходе занятия студент должен выполнить практические задания.

- 1 Составить карту-схему Солнечной системы
- 2 Составить схему «Этапы эволюции звезд при разных массах»
- 3 Решить задачи.

Решение типовых задач.

Определить скорость, с которой удаляются друг от друга галактики, разделенные расстоянием 10 Мпк.



*Решение.* По закону Хаббла скорость расширения  $V = HR$ , где  $H$  – постоянная Хаббла ( $50—100$  км/сМпк) =  $75$  км/сМпк,  $R$  – расстояние между объектами.

Решение:  $V = 75$  км/сМпк  $\times$   $10$  Мпк =  $750$  км/с.

Ответ:  $750$  км/с.

Решите задачу. С какой скоростью удаляется от Солнечной системы некоторая туманность, если линия водорода  $\lambda = 434$  нм в ее спектре смещена в сторону длинных волн на  $\Delta \lambda = 13$  нм? (Эффект Доплера  $v_0 = c / \lambda$   $v = c / (\lambda + \Delta \lambda)$ )

#### **Тестовые задания по теме:**

1 По какому параметру определяется модель развития Вселенной в теории Фридмана?

а) массе; б) температуре; в) светимости; г) скорости движения; д) средней плотности.

2 В какую эру в основном сформировался химический состав Вселенной?

а) адронную эру; б) лептонную эру; в) эру излучения; г) эру вещества; д) при «Большом Взрыве».

3 Какая из следующих эр не принята в эволюции Вселенной?

а) адронная эра; б) эра вещества; в) лептонная эра г) атомная эра; д) эра излучения.

4 Что подтверждает модель расширяющейся Вселенной?

а) красное смещение спектров галактик; б) реликтовое, фоновое излучение; в) критическая средняя плотность Метагалактики; г) однородность и изотропность Метагалактики; д) фотометрический, гравитационный, термодинамический парадоксы.

5 Исходя из однородности и изотропности свойств пространства А. Эйнштейн в ОТО показал, что наша Вселенная:

а) открытая; б) замкнутая; в) пульсирующая; г) расширяющаяся; д) сжимающаяся.

6 Советский математик Л. Фридман доказал, что замкнутая Вселенная:

а) стационарна; б) открыта; в) покоится; г) не статична; д) взрывается.

7 Какой элемент наиболее распространен во Вселенной?

а) Al; б) N; в) H; г) O; д) He.

8 Согласно теории Фридмана, к какой модели близка наша Вселенная?

а) пульсирующей; б) открытой; в) замкнутой; г) стационарной; д) расширяющейся; е) сжимающейся.

9 В какую эру сформировались значения фундаментальных мировых постоянных, определивших развитие нашей Вселенной?

а) адронную эру; б) лептонную эру; в) эру излучения; г) в момент «Большого Взрыва».

10 Теорию «Большого Взрыва» и расширяющейся Вселенной предложил:

а) А. Эйнштейн; б) А. Фридман; в) Э. Хаббл; г) Дж. Гамов; д) А. Пензиас.

11 Американский астрофизик Э. Хаббл по красному смещению спектров галактик показал, что наша Вселенная:

а) стационарная; б) покоящаяся; в) расширяющаяся; г) сжимающаяся; д) замкнутая.

12 Когда произошел «Большой Взрыв» согласно современной науке?

а) 5 млрд лет назад; б) 13 млрд лет назад; в) 4,6 млрд лет назад; г) 15 – 20 млрд лет назад; д) 10 млрд лет назад.

13 Какие звезды в нашей Галактике считаются по современным теориям наиболее старыми?

а) горячие сверхгиганты; б) звезды, находящиеся в спиральных ветвях Галактики; в) звезды на главной последовательности; г) звезды шаровых скоплений.

## Занятие №9

Тема: Современные концепции биосферы. Экологические проблемы биосферы

Студент должен:

**знать:** биосферу как экосистему высшего ранга, признаки, структуру и функции биосферы, понятие экосистемы, направления энергетических потоков в экосистемах, экологические «законы» Барри Коммонера, понятие глобального экологического кризиса, пути решения экологических проблем, учение о ноосфере, особенности взаимодействия организма и среды, особенности экосистемы, принципы охраны природы и рационального природопользования, этапы эволюции человека, его роли в развитии биосферы, принципы систематики живых организмов, биологическое многообразие и его роль в сохранении устойчивости биосферы;

**уметь и владеть:** соотносить конкретные примеры с типами веществ биосферы, определять вид загрязнения окружающей среды (ингредиентное, физическое, деструктивное), оценивать его возможные последствия, различать формы биотических отношений на примере конкретных организмов, биотопов, экосистем.

### План занятия:

- 1 Биосфера, структура и функции биосферы
- 2 Антропогенное воздействие на биосферу. Экология.
- 3 Экологические проблемы биосферы.
- 4 Ноосфера. Учение В.И. Вернадского о ноосфере.

**Основные понятия и термины:** ареал, антропоценоз, атмосфера, биогеоценоз, биотические факторы, биомасса, гидросфера, гомеостаз, литосфера, ноосфера, сапрофиты, трофические связи, фаготрофы, экология, экосистема.

**Вопросы для самопроверки:**

- 1 Что включает В. И. Вернадский в понятие биосферы?
- 2 На каких принципах основывается учение о биосфере Вернадского?
- 3 Как осуществляется переход от биосферы к ноосфере?
- 4 Что изучает экология?
- 5 Какими являются основные выводы экологии?
- 6 Расскажите об основных трофических (пищевых) связях в экосистемах.
- 7 Почему солнечная энергия служит источником функционирования и развития экосистем? Обоснуйте свой ответ.
- 8 В чем состоят основные положения принципа равновесия?
- 9 Как связана деятельность общества с функционированием экосистем?
- 10 Почему В. И. Вернадский сравнивает деятельность разума человека с геологической силой? Что служит наименьшей единицей в экологии?
- 11 Каковы основные этапы в развитии биосферы?
- 12 Что является вершиной развития биосферы?
- 13 Ограничен ли генетический потенциал возрастными рамками?
- 14 В чем заключается гипотеза о космическом воздействии на биосферу, приводившем к нарушению эволюционного процесса?
- 15 Объясните важность и практическую значимость утверждения: сберегая энергию, мы сохраним природную среду нашего обитания.
- 16 Каковы проявления последствий аварии на Чернобыльской АЭС?
- 17 Какие процессы происходят при взаимодействии излучения с веществом?
- 18 В чем заключаются экологические проблемы современных мегаполисов?
- 19 Каково влияние автотранспортных средств на окружающую среду?
- 20 Охарактеризуйте основные способы утилизации экологически опасных газов, промышленных и бытовых отходов.
- 21 Приведите примеры разработок генной инженерии, направленных на решение экологических проблем.

При подготовке и в ходе занятия студент должен выполнить практические задания.

1 К биосфере относят те слои и участки, где есть условия не только для выживания, но и для размножения живых организмов, – это поле существования жизни. К нему прилегают территории, в которых живые существа страдают и лишь выживают, но не могут размножаться, – поле устойчивости жизни.

Как вы думаете, какие условия определяют поле существования жизни? Напишите эти условия.

2 Выберите условия, которые формирует биосфера. Аргументируйте свой выбор.

а) чистая вода; б) плодородная почва; в) пригодная для дыхания атмосфера; г) магнитное поле Земли; д) сила тяготения

3 Приведите примеры цепей питания, начинающихся с мертвых растительных остатков, с одноклеточных водорослей, с наземных растений и заканчивающихся человеком

4 Выполнить задания. В каждом задании требуется расположить разрозненные факты в логической последовательности так, чтобы получился рассказ.

### **Задание 1**

**Пример неудачной интродукции вида.** Приведенные в беспорядке факты изложите в логически правильной последовательности.

1 Нильский окунь стал поедать много растительноядных рыб.

2 Сильно размножившись, растения стали гнить, отравляя воду.

3 Для копчения нильского окуня требовалось много дров.

4 В 1960 г. британские колонисты запустили в воды озера Виктория нильского окуня, который быстро размножился и рос, достигая веса 40 кг и длины 1,5 м.

5 Леса на берегах озера интенсивно вырубались – поэтому началась водная эрозия почв.

6 В озере появились мертвые зоны с отравленной водой.

7 Численность растительноядных рыб сократилась, и озеро стало зарастать водными растениями.

8 Эрозия почв привела к снижению плодородия полей.

9 Скучные почвы не дают урожая, и крестьяне разорялись.

### **Задание 2**

Летописцы сохранили и донесли до нас описание экологической катастрофы, произошедшей на острове Пасхи и имеющей социальные корни. Запись зашифрована и доступна лишь мудрым потомкам, которые сумеют восстановить последовательность событий и сделать вывод.

1 Боги любят огромные каменные статуи на берегу океана.

2 На острове Пасхи было много лесов, зверей, птиц, океан богат рыбой.

3 Чтобы вырубать в скале статуи, надо рубить леса и из пальмового волокна изготовить веревки для установки статуй.

4 На острове Пасхи растет только грубая трава, нет леса, птиц, зверей. Люди голодают, живут в землянках, лодки изготавливают из прутьев и глины, рыбу ловят только у самого берега.

5 Люди жили хорошо, любили своих богов и жрецов.

6 Исчезли леса – не стало зверей и птиц, не стало материала для строительства хижин и лодок, нечем стало ловить рыбу.

7 Страшный голод привел к каннибализму, погибали и жрецы, и слуги – численность населения сократилась в несколько раз.

8 Жрецы любят власть, а много статуй – значит много власти.

9 Народ должен вырубать в скалах статуи и устанавливать их на берегу – это нравится богам, и жрецы их племени станут могущественнее жрецов соседних племен.

10 Вывод сделайте сами.

### **Задание 3**

Экологическая проблема является следствием высокой численности вида. Приведенные факты расположите в логическую цепочку.

1 В североамериканский порт из Европы вместе с грузом зерна в трюме прибыло и несколько «пассажиров» – это были воробьи.

2 В Америке на смену лошадям пришел автомобиль.

3 Воробьев стали стрелять из ружей, травить ядом и ловить сетями, но ничего не помогало – численность воробьев возростала!

4 Кандидаты в городской парламент, заметив народную любовь к воробьям, стали ратовать за охрану воробьев.

5 В Северной Америке не было воробьев.

6 Воробьев становилось все больше и больше.

7 Американцы испытывали ностальгию по Англии, вспоминали и воробышков.

8 Воробьи стали пачкать наличники окон, отнимать корм у кур и индеек – американцы перестали симпатизировать воробьям.

9 Англичане приезжали в Америку, захватывали кусок земли и называли себя американскими фермерами, но скучали по родине.

10 Меньше стало на дорогах овса – сократилась численность воробьев, они перестали раздражать фермеров, проблема исчезла.

11 Достаточно было напомнить, что тот или иной депутат ратовал за охрану воробьев, как его кандидатура с треском проваливалась.

12 Мало стало лошадей – меньше стало лошадиного навоза с остатками полупереваренного овса.

13 Американцы стали строить кормушки и домики для воробьев.

14 Огромные стаи воробьев стали разорять пшеничные поля.

### **Задание 4**

Пример неудачной интродукции растений. Из приведенных фактов составьте логическую цепочку.

1 Из Америки в Австралию завезли кактусы.

2 Кактусы в Австралии стали быстро размножаться, захватывая пастбища, что вызвало недовольство фермеров.

3 В Австралии развито овцеводство, но овец нужно пасти.

4 В Америке ограничивающим фактором для кактусов является кактусовая моль, личинки которой повреждают ткани кактуса.

5 Но кактусов в Австралии нет, значит, их надо привезти.

6 Для выпаса овец необходимо огораживать территорию.

7 Сначала кактусы исправно выполняли роль колючих живых изгородей, которым не требовалось ремонта.

8 Фермеры стали рубить кактусы на куски, но кактусы размножаются вегетативно, поэтому их становилось все больше.

9 Лишь тогда, когда в Австралию из Америки была завезена кактусовая моль, кактусы перестали наступать на пастбища.

10 Можно огораживать участки живыми колючими растениями, например кактусами.

11 Но в Австралии нет кактусовой моли.

12 Почему в Мексике кактусы не столь быстро захватывают землю, как в Австралии?

13 Фермеры обливали кактусы бензином и пытались их сжигать, но сочные ткани кактусов плохо горят.

#### **Тестовые задания по теме:**

1 В чем не различаются животные и растения?

а) в структуре клеток и их способности к росту; б) по способу питания; в) в вещественном составе; г) по способности к движению; д) ни в чем.

2 Когда произошло расхождение между растительным и животным образом жизни?

а) 2 млрд лет назад; б) 1 млн лет назад; в) 100 тыс. лет назад; г) 1 млрд лет назад; д) 5 млн лет назад.

3 Кем впервые предложена концепция о биосфере?

а) Ч. Дарвином; б) К. Линнеем; в) Н. Вавиловым; г) Т. Морганом; д) В. Вернадским.

4 В чем состоит основная роль биосферы?

а) в распространении живого по земной поверхности; б) организации жизни как единого целого; в) трансформации солнечной энергии в действующую энергию Земли; г) изменении поверхности Земли; д) создании поля устойчивости жизни.

5 Кем был предложен термин «экология» для обозначения науки о взаимоотношениях организмов со средой обитания?

а) В. Вернадским; б) А. Чижевским; в) Ч. Дарвином; г) Э. Геккелем; д) А. Опариним.

6 В каком периоде мы живем в экологическом отношении?

а) биогенном; б) техногенном; в) ноосферном; г) при переходном от техногенного к ноосферному; д) при переходном от биогенного к ноосферному.

7 Наука, занимающаяся изучением поведения животных, это?

а) психология; б) этология; в) морфология; г) зоология; д) физиология.

8 Кем была предложена концепция ноосферы?

а) В. Вернадским; б) А. Чижевским; в) Э. Геккелем; г) Тейяр де Шарденом; д) Дж. Хаксли.

9 Как называют в механизме трофических связей организмы, производящие пищу из простых органических веществ?

а) продуценты; б) фаготрофы; в) сапротрофы; г) гетеротрофы; д) консументы.

10 Что является основным сдерживающим фактором демографического взрыва на современном этапе?

а) смертность от рака; б) смертность от сердечно-сосудистых заболеваний; в) детская смертность; г) потери в войнах; д) потери в автокатастрофах.

### 3 ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

#### Практическая работа №1 Математизация науки.

**Теоретическая часть.** «Математика — наука о пространственных формах и количественных отношениях окружающей действительности» (Ф. Энгельс). Благодаря своей наибольшей абстрактности, отвлеченности от качественной стороны изучаемых объектов математические методы являются наиболее универсальными и высокоэффективными в научных исследованиях. Эти методы проникли практически во все науки и успешно помогают их развитию. «Наука только тогда достигает совершенства, когда ей удастся пользоваться математикой» (К. Маркс). В данной работе демонстрируются некоторые возможности математической обработки опытных данных (первый уровень математизации в науке) с целью изучения взаимоотношений в социальной группе, в качестве которой выступает учебная группа студентов.

#### Ход работы:

1 Запишите на отдельном листе бумаги в столбик фамилии всех членов вашей студенческой группы (исключая себя), которые присутствуют на занятии.

2 Против каждой фамилии поставьте знак «+», «—» или «0», характеризуя свое отношение к этому человеку — соответственно положительное, отрицательное или нейтральное (безразличное).

3 Просуммируйте порознь числа своих положительных, отрицательных и нейтральных выборов и передайте этот результат (анонимно) преподавателю.

4 Составьте социометрическую таблицу в следующей форме:

В каждой строке запишите результаты для каждого из студентов, участвующих в опросе. (Порядок записи — произвольный.)

№ п/п	+	-	0
1			
2			
п			

	$\Sigma(+)$	$\Sigma(-)$	$\Sigma(0)$
--	-------------	-------------	-------------

Внизу укажите суммы по столбцам. Затем найдите общую сумму ( $\Sigma\Sigma$ )

5 Рассчитайте социометрические индексы:

а) индекс взаимности:  $G = \Sigma(+)/(\Sigma\Sigma)$

б) индекс конфликтности:  $V = \Sigma(-)/(\Sigma\Sigma)$

в) индекс нейтральности:  $N = \Sigma(0) / (\Sigma\Sigma)$

Расчетные результаты округлите до трех значащих цифр.

6 Используйте научно обоснованные градации индексов:

а) для индекса G:

0,20 – 0,45 – взаимоотношения плохие;

0,46 – 0,65 – взаимоотношения удовлетворительные;

0,66—0,85 — взаимоотношения хорошие; 0,86 – 1,00– взаимоотношения очень хорошие;

б) для индекса V:

0 – 0,05 – конфликтность малая;

0,06 – 0,18 – конфликтность средняя;

0,19 – 0,25 – конфликтность большая;

0,26 – 0,35 – конфликтность очень большая.

Сделайте вывод о степени сплоченности и степени конфликтности вашей группы.

**Выводы.** Взаимоотношения в малой социальной группе являются одним из важнейших факторов (психологическим ингредиентом), определяющих результаты ее деятельности, творческий потенциал, состояние здоровья членов группы и т. д. Использование математики (рассмотренной и более сложных методик) позволяет измерить уровень этих взаимоотношений. Подобные методики используются не только в научных исследованиях, но и в практической работе при формировании спортивных команд, экипажей кораблей, диагностике семейных отношений и т. д.

### Контрольные вопросы

1 Чему должны быть равны суммы по строкам социометрической таблицы?

2 Как общая сумма всех выборов группы выражается через число «п.» участников опроса?

3 Чему равна сумма значений всех трех социометрических индексов?

4 Как можно интерпретировать заметные различия в индексе нейтральности у исследуемых групп?

5 Можно ли ожидать изменения результатов социометрии по мере обучения студентов в вузе (например, при переходе группы с курса на курс)?



## Практическая работа № 2 Моделирование гармонии.

**Теоретическая часть.** По современным научным концепциям, нынешние формы материальной организации (включая живые структуры) являются продуктами эволюции Вселенной.

Возникновение человеческого общества, разума, культуры и их эволюции также с необходимостью включают эволюцию материального мира (природы). Поэтому в системе природы, общества, культуры, психики и разума действуют единые законы (хотя и имеются особые закономерности в каждой области).

Одним из таких универсальных законов, давно открытых человечеством, является закон гармонии и красоты.

### Ход работы:

Примечание. Исходный чертеж выполняется на нелинованном листе бумаги предпочтительно квадратной формы (например, 200 x 200 мм).

1 Начертите на листе бумаги прямоугольник с соотношением сторон, формирующих наибольшее эстетическое восприятие.

2 Измерьте миллиметровой линейкой его ширину **a** и длину **b** ( $a < b$ ) и запишите в протокол работы.

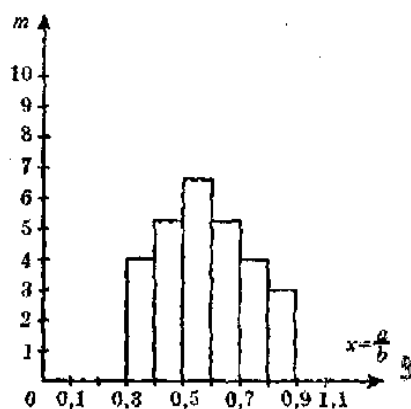
3 Найдите отношение  $a/b$  с точностью до трех значащих цифр, запишите его в протокол и сообщите полученный результат.

4 Все, полученные группой результаты, в совокупности запишите в тетрадь.

5 Постройте гистограмму полученных результатов. В большинстве случаев они оказываются распределенными в интервале 0.3 – 0.9.

Обратите внимание что, несмотря на разнообразие эстетических вкусов, в распределении результатов проявляется определенная закономерность: они группируются в средней части интервала и реже встречаются у его краев.

По оси ординат откладываются числа случаев, соответствующих интервалам  $x$ .



6 Произведите простейшие статистические расчеты (первый уровень математизации), определив: а) среднее значение:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n};$$

где  $n$  – общее число результатов.

Рассчитайте математическую модель, исходя из закономерностей, известных как в древней Греции (по Пифагору – «золотая пропорция»), так и в эпоху Возрождения (по Леонардо да Винчи – «золотое сечение»).

$$a/b = b/(a+b)$$

Отсюда, путем решения уравнения, находим –  $a/b = 0,618$

Эта закономерность известна в математике, как правило деления отрезка «в среднем и крайнем отношении».

Сравните среднее значение из опытных данных ( $x$ ), а также крайние значения ( $x_{\min}$ ,  $x_{\max}$ ) с рассчитанным по модели значением  $x$ . Сделайте выводы.

Математическая модель «золотой пропорции», получившая опытное подтверждение на протяжении многих столетий, хорошо описывает объективную закономерность гармонии. В настоящее время «золотая пропорция» обнаружена в строении многих природных объектов, в психологии восприятия и находит применение в произведениях искусства и многих других областях.

#### **Контрольные вопросы:**

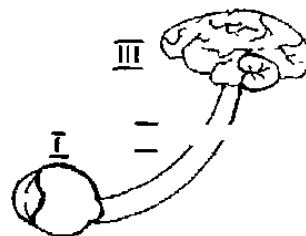
1 Как можно сравнивать результаты статистической обработки опытных данных для разных групп студентов и какие выводы можно сделать из этого?

2 Каково значение «золотой пропорции» в природе, науке и искусстве?

3 Что такое числа, или ряд Фибоначчи? Как он конструируется? Как он связан с «золотой пропорцией»?

#### **Практическая работа 3 Искажение восприятия действительности**

**Теоретическая часть.** Уже ученым Древней Греции было известно о том, что «непосредственное» восприятие окружающего мира производится посредством органов чувств и что этими органам свойственны искажения восприятия.



Платон изложил это знание в форме аллегории «Театр теней», приводящей к выводу о возможности истинного познания действительности.

В Новое время другой философ И. Кант, исходя из тех же предпосылок, сделал противоположный вывод, назвав действительный мир «вещью в себе».

На данном занятии ставится цель убедиться в искажениях восприятия на примере зрительного анализатора, обеспечивающего переработку более 90 % информации, поступающей человеку через внешние органы чувств, а также — в возможности коррекции искажений посредством дополнительных методов познания и приемов исправления.

**Ход работы:**

1 Зарисуйте схему строения зрительного анализатора (см. рис.). Отвлекаясь от его структурно-функционального единства, выделите три звена:

I Физическое

II Физиологическое

III Психологическое

**Физиологические искажения.**

а) Опыт «Перпендикуляр».



1 Нарисуйте указанную фигуру на глаз, добиваясь равенства длин вертикальной и горизонтальной линий, опыт лучше выполнить на нелинованной бумаге размером 100 x 100 мм ориентировочно.

2 Измерьте линейкой длину и ширину фигуры (можно округлить результаты до 1мм) и запишите в тетрадь.

3 Запишите в протокол вывод об искажении восприятия соотношения длин вертикальных и горизонтальных линий. Причиной является несовпадение углов раскрытия поля зрения по вертикали и горизонтали.

б) Опыт «Квадраты»



Два квадрата одинаковых размеров зарисовываются на контрастном фоне, размеры сторон квадратов 15 или 20 мм.

Сделайте вывод и запишите в протокол.

Причину эффекта, названного «иррадиацией», древние греки усматривали в «неправильном ощупывании» выходящими из глаза лучами-щупальцами светлых предметов.

Термин современной наукой сохранен, однако в действительности причиной иррадиации для светлых объектов является передача физиологического возбуждения с освещенных участков сетчатки на соседние, не освещенные самим изображением участки.

### Психологические искажения.

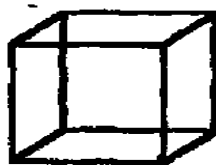
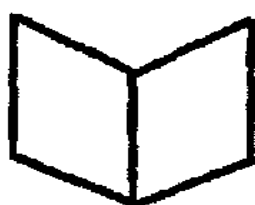
Рассмотрите психологические искажения, являющиеся самыми многочисленными и наиболее выраженными из всех.

а) «Отверстие в ладони».

Из тетрадного листа свернуть трубку, приставить вплотную к правому глазу. Левую руку раскрыть ладонью к себе и приставить к дальнему концу трубки, смотрите на ладонь левым глазом. Выявите получившуюся иллюзию и запишите результат в тетрадь.

Причиной иллюзии является «негативная галлюцинация» – психологическое исключение из зрительного образа изображения части ладони, накладывающегося на «прозрачное» поле зрения в трубке.

б) «Колеблющаяся» книга и «колеблющийся» куб

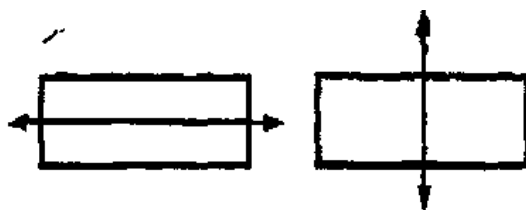


Зарисуйте изображенные фигуры и выясните характер иллюзии.

Зарисуйте изображенные фигуры и выясните характер иллюзии.

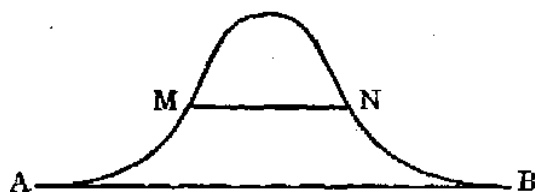
Вторая фигура также называется «Куб Неккера» (по имени ученого).

в) «Прямоугольники со стрелками».



Оба прямоугольника имеют одинаковые размеры, например, 10 x 20 мм. Отметьте эффект, объясните его и запишите вывод в отчет.

г) опыт «Гауссиана».



После построения колоколообразной кривой с длинными нижними «усами» проведите на глаз секущую MN так, чтобы ее длина составляла половину АВ. Измерьте линейкой действительные размеры и запишите в тетрадь, сделайте вывод. Иллюзия объясняется мысленным неучетом концов «усов» у основания криволинейной трапеции AMNB.

д) опыт «Трапеции».



Нарисуйте 5—6 одинаковых трапеций в указанном взаиморасположении. Размеры оснований трапеций удобно взять 10 и 20 мм, расстояние между основаниями – 10 мм, а расстояние между трапециями – 5 мм.

Объясните полученную иллюзию, попытайтесь дать ей объяснение.

#### 4 СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

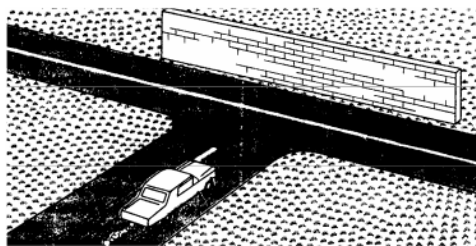
##### Проблемные задания и задачи

1 Шум морской раковины. Почему, когда мы прикладываем к уху раковину, нам слышится «шум моря»?

2 Голос разбивает бокалы. Оперный певец способен разбить большой винный бокал, спев очень громко определенную высокую ноту. Почему разбивается стекло и почему для этого должна быть спета определённая нота? Почему эта нота должна звучать несколько секунд, прежде чем разобьётся бокал?

3 Когда самолёт преодолевает звуковой барьер. Что является причиной громового удара, которые производят сверхзвуковые самолёты? Возникает ли этот «гром» только в тот момент, когда самолёт преодолевает звуковой барьер? Зависит ли он от шума двигателей? Иногда мы слышим не один удар, а два подряд. Почему? Зависит ли «гром» от высоты полёта? Как скажется на этом эффекте режим полёта самолёта: набирает ли он высоту, теряет её или делает разворот? При одних условиях самолёт производит «сверхгром» – особенно сильную ударную волну. При других – удар возникает, но не доходит до поверхности земли. Как это объяснить?

4 Повернуть или остановиться? Порой от занятия физикой может зависеть ваша жизнь. Представьте себе, что автомобиль за рулем, которого вы сидите, едет прямо на кирпичную стену, которая находится в конце Т-образного перекрёстка. Что делать?



Тормозить изо всех сил, не допуская заноса, стараясь рулить прямо? Поворачивать на полной скорости или выруливать в бок, тормозя по мере возможности? Рассмотрим задачу последовательно. Для начала предположим, что вы успеете вовремя, если будете тормозить, не сворачивая. Будет ли при этом поворот столь же безопасным? Прежде всего, конечно, следует рассмотреть идеальный случай. Затем можно учесть возможность заносов, различие в сцеплении с дорогой передних и задних колёс, «усталость» тормозов. А что если торможение на прямой не спасёт вас? Стоит ли тогда стараться повернуть, или может быть, смириться с трагической неизбежностью? Другой вариант аналогичной ситуации: перед вами на дороге большой предмет. Что лучше сделать: остановиться или попытаться его объехать? Конечно, всё зависит от размеров предмета. Не давайте поспешных ответов. Пусть вы и опытный водитель, но интуиция порой может подвести, а ведь дело касается вашей жизни.

5 Молотки. Каким молотком – лёгким или тяжелым – должен пользоваться скульптор для работы с долотом? Каким молотком лучше забивать гвозди? Когда упругий удар (с отдачей молотка) выгоднее неупругого?

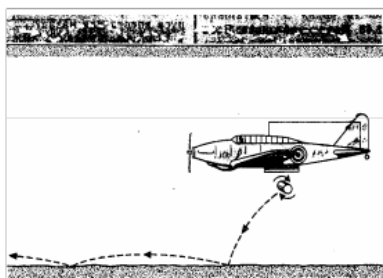
6 «Вес времени». Зависит ли вес песочных часов от того, течёт в них песок ли нет? Не должны ли часы весить меньше, когда часть песка свободно падает?

7. Автомобильные шины без протектора. Если вам представилась возможность выбирать между нормальными и широкими шинами без протектора, то какие вы бы предпочли в плане торможения? Во время гонок серийных автомобилей на их задние колёса часто надевают широкие шины без протектора. Почему?

8 Шины большого диаметра. Будет ли автомобиль двигаться быстрее, если поставить на колеса шины большого диаметра?

9 «Блины» на воде. Как объяснить скачки камня по воде? Если бросить камень так, чтобы он подпрыгивал на влажном, слежавшемся песке, то при отскоках он оставит на песке след. Можно заметить, что сначала камень отскакивает на небольшое расстояние, порядка нескольких сантиметров, потом его «прыжок» увеличивается примерно до метра, затем опять небольшой скачок – и так пока камень не остановится. Почему это происходит? Во время второй мировой войны англичане использовали эффект прыгающего по воде камня при бомбежке немецких плотин.

Очень трудно попасть с воздуха в плотину, особенно под огнем зениток. И тогда была создана бомба цилиндрической формы, длиной порядка 5 футов (1,5 м) и чуть меньше в диаметре), которую перед брасыванием раскручивали в бомбовом отсеке самолета до скорости примерно 500 об/мин.



Когда такая бомба ударялась об воду, она начинала подпрыгивать, как брошенный по воде камень, и непрерывно укорачивающимися скачками «подбиралась» к плотине. Там вследствие вращения бомба не отскакивала от плотины, а начинала катиться по её основанию в глубину; примерно в 10 м под водой срабатывал взрыватель, который был снабжен датчиком гидростатического давления. Так блестяще была решена задача обеспечить прицельное попадание пятитонной бомбы с точностью до нескольких футов.

10 Борьба дзюдо. Когда при борьбе дзюдо противник бросает вас на ковер, вы можете смягчить падение, если вовремя ударите рукой по коврику. Почему? Возможно, такое ощущение обусловлено самовнушением; но такой эффект действительно есть.

11 Эрозия речных берегов. Почему у рек Северного полушария правый берег подвергается в среднем большей эрозии, чем левый?

12 Срочное всплытие. Допустим, вы плаваете с аквалангом на большой глубине (скажем, около 30 м) и вам необходимо срочно подняться на поверхность. В баллоне воздуха только на один вдох, но его должно хватить на весь подъем, иначе вы погибнете. Как вы станете всплывать? (Это отнюдь не академический вопрос: экипажи подводных лодок отрабатывают такое всплытие на тренировках.) Следует ли вам выдыхать воздух по мере всплытия или нужно стараться удержать его? Возможно, на первый взгляд это покажется странным, но тем не менее воздух нужно выдохнуть, иначе вы пропали. Неопытные аквалангисты, случается, погибают во время тренировок в бассейне именно из-за того, что при быстром всплытии на поверхность вовремя не выдыхают воздух. Почему? Установлено, что наша потребность сделать очередной вдох определяется не количеством углекислого газа в легких, а его парциальным давлением. Поэтому считается, что при всплытии наиболее опасный, критический, момент наступает не у поверхности, а на некоторой глубине. Когда же вы проходите критическую точку, ваша потребность совершить вдох уменьшается. Почему? Какова эта критическая глубина? Как быстро следует всплывать на поверхность? Что случится, если вы всплываете слишком быстро?

13 Медицинский термометр. Когда вы измеряете температуру, тепло вашего тела заставляет ртуть в градуснике расширяться. Почему сужение в капилляре не дает упасть столбику ртути после того, как вы измерили температуру? Ведь при расширении ртуть прошла через это сужение. Почему же она не проходит через него, когда сжимается?

(Подумайте еще над тем, почему измерение температуры термометром продолжается довольно долго – около 10 мин, а «стряхнуть» термометр можно практически сразу же после измерения температуры. Почему показание термометра на мгновение уменьшается, если термометр сунуть в горячую воду? Не перегревайте термометр, иначе он лопнет.)

14 Замерзание холодной и горячей воды. В холодных странах, таких, как Канада или Исландия, хорошо известно, что горячая вода, выставленная в мороз на улицу, замерзает скорее, чем холодная. Возможно, вам это покажется вздором, однако это отнюдь не бабушкины сказки: даже Фрэнсис Бэкон в свое время отмечал данный факт.

Наполните несколько сосудов различной формы теплой и холодной водой и поставьте их в морозный день за окно или в морозилку холодильника. И не удивляйтесь, если в каком-нибудь из сосудов теплая вода замерзнет раньше, чем холодная, попытайтесь объяснить, почему?

15 Какой лёд едят на Севере? Жители Севера знают, что свежезамерзший морской лёд слишком соленый, чтобы растапливать его на воду; для этой цели хорош только старый, многолетний лёд. На своем жизненном опыте они убедились также в том, что опреснение воды ускоряется, если льдину вытащить из моря на берег. Особенно это заметно в тёплые сезоны – весной и летом. Почему солёность замерзшей воды уменьшается со временем и почему она уменьшается скорее в тёплые месяцы, когда, казалось бы, вследствие более сильного испарения концентрация соли в воде должна возрастать?

16 Самая высокая гора. Почему на Земле нет гор, скажем, в десять раз выше Эвереста? (Вершина Никс Олимпика на Марсе выше Эвереста более чем вдвое). От чего зависит предельная высота горных вершин, и какова она?

17 Капли, пляшущие на горячей сковороде. Если брызнуть водой на горячую сухую сковородку, то на ней капли начнут прыгать и плясать. Почему вода не испаряется сразу? Почему капли движутся? Как это ни удивительно, но капли испаряются быстрее, если сковорода менее горячая. Почему? Рассмотрите внимательно прыгающую каплю, и вы заметите, что она принимает самые разнообразные формы. В действительности капля вибрирует, но глаз не в состоянии уследить за столь быстрым движением, поэтому вы видите какую-то «усредненную» форму. Чтобы увидеть отдельное состояние капли, придется пользоваться стробоскопом или применить скоростную киносъемку. Почему капли вибрируют?

18 Алюминиевая фольга для хранения пищи. У обычной пищевой фольги одна сторона блестящая, а другая – матовая. Какая из сторон должна



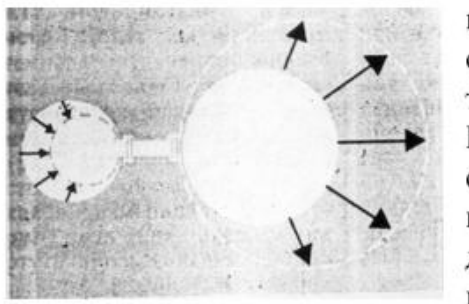
быть наружной, когда в фольгу заворачивают продукты, например картофель, который собираются печь? Какая сторона фольги должна быть снаружи, если продукты предназначены для замораживания? Существенна ли эта разница?

19 Шахтерская лампа Дэви. Шахтерская лампа с открытым огнем очень опасна, если в каких-то участках под землей встречается горючий газ. Эту опасность, однако, можно устранить, если окружить лампу со всех сторон мелкой металлической сеткой. Такой экран, конечно, не препятствует попаданию горючего газа внутрь лампы, но тем не менее он предотвращает взрыв. Каким образом?

20 Чайники в чае. Почему, когда вы размешиваете чай, чайники собираются в центре чашки? По-видимому, это можно было бы объяснить действием центробежной силы, но ведь в центрифуге более тяжелые предметы удаляются от оси вращения. Как же объяснить столь загадочное поведение чаинок?

21 Голубое небо. Вопрос «почему небо голубое?» смело можно отнести к разряду самых стандартных физических вопросов. Физики обычно отмахиваются от него, бормоча что-то насчет рэлеевского рассеяния. Но этот вопрос, несомненно, заслуживает большего внимания. Какая, к примеру, часть неба окрашена в наиболее яркий голубой цвет; почему не все небо имеет одинаковый оттенок? Действительно ли цвет дневного неба соответствует предсказываемому теорией Рэля? Почему ночное небо при полной луне не бывает голубым? На чем рассеивается солнечный свет, создавая голубую окраску дневного неба? Было ли бы небо столь же голубым, если бы частицы, на которых происходит рассеяние, имели бы много большие или много меньшие размеры? Почему, наконец, небо на Марсе голубое только в пределах нескольких градусов над горизонтом, остальная же его часть черная?

22 Один воздушный шарик надувает другой. Надуйте два воздушных шарика один чуть больше другого, и соедините их между собой короткой трубкой. Как поведут себя шарики? Будет ли меньший шарик надуваться за счёт большего? Интуиция, возможно, подсказывает вам именно это, однако в действительности происходит обратное: меньший шарик уменьшается, а больший – увеличивается. Почему? Аналогичную картину можно наблюдать и на мыльных пузырях.



## 5 ТЕМАТИКА МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

### **Тема «Естественнонаучная и гуманитарная культуры»**

- 1 Естественнонаучные и гуманитарные культуры.
- 2 Эволюция культуры. Путь к единой культуре.
- 3 Роль гуманитарной культуры в становлении личности человека.
- 4 Формирование духовной жизни человека.
- 5 Краткая история естествознания: шумерская цивилизация, первые шаги науки.
- 6 Универсальные теории естествознания.
- 7 Методология современного естествознания. Основные методы научного познания: общелогические, эмпирические, теоретические, исторические.

### **Тема «Системный подход в естествознании»**

- 1 Порядок и беспорядок в природе, энтропия, хаос.
- 2 Организация биосферы и космическая тенденция к хаосу.
- 3 Энтропия как одно из свойств структурированного материального мира.
- 4 Открытые системы в природе и обществе.
- 5 Динамические и статистические закономерности в природе.
- 6 Синергетика как новое научное направление в исследовании динамических систем. Основные положения и применение к различным системам (физическим, химическим, биологическим).
- 7 Закономерности самоорганизации.
- 8 Универсальный эволюционизм как основной принцип современной научной картины мира.

### **Тема «Физическая картина мира»**

- 1 Развитие представлений о веществе в рамках классической научной картины мира (XVII-XIX вв).
- 2 Дискретность и континуальность в неживой и живой природе.
- 3 Фундаментальные взаимодействия на различных этапах эволюции Вселенной.
- 4 Симметрия. Основные законы симметрии. Симметрия в неживой и живой природе.
- 5 Принцип симметрии и законы сохранения.
- 6 Симметрия пространства и времени.
- 7 Пространство и время. Качественное многообразие форм пространства и времени.
- 8 СТО (специальная теория относительности).
- 9 Гравитация и пространство и время. ОТО (общая теория относительности).
- 10 Причинные связи в природе и обществе. Концепция детерминизма.

11 Принцип причинности как один из фундаментальных физических законов.

12 Лапласовский и вероятностный детерминизм, сходство и различие.

13. Космические циклы и ритмы.

### **Тема «Химическая картина мира»**

1 Строение атома – современные представления и история изучения.

2 Электронные конфигурации атомов. Основные атомные процессы как результат перехода электронов между электронными состояниями.

3 Периодический закон и периодическая система химических элементов. Изотопы и изобары.

4 Происхождение химических элементов (звездный нуклеосинтез).

5 Сравнительное содержание отдельных химических элементов в различных природных системах (земная кора, вода Мирового Океана, атмосфера, организм человека).

6 Химия полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации.

7 Химия экстремальных состояний (плазмохимия, радиационная химия, химия высоких энергий, давлений и температур).

8 Эволюционная химия.

### **Тема «Биологическая картина мира»**

1 Молекулярные основы жизни.

2 Недарвиновские гипотезы биологической эволюции.

3 Адаптации и ароморфозы, их значение для эволюции.

4 Методы исследования эволюции.

5 Генетика и эволюция: свойства генетического материала, виды изменчивости.

6 Мутации: свойства и классификация. Наследственные заболевания.

7 Генно-модифицированные организмы.

8 Факторы эволюции современного человека

9 Экосистемы: классификация, общая структура, трофические цепи, пирамиды вещества и энергии.

10 Биотические отношения в экосистемах (нейтрализм, симбиотические, антибиотические).

11 Экосистемы: механизмы устойчивости и особенности эволюции.

12 Видовое разнообразие – основа организации и устойчивости экосистем. Проблема уменьшения видового разнообразия.

13 Влияние космических факторов на биосферу (радиационный фон, магнитное поле, фоновое излучение). Солнечно-земные связи (гелиобиология).

14 Биологические циклы и ритмы.

15 Индивидуальное развитие организмов.

16 Хромосомы - материальные носители генетической информации.

17 Эволюция человека. Видообразование гоминид. Причины появления гоминид.

19 Факторы эволюции современного человека.

20 Онтогенез человека.

21 Механизм старения.

### **Тема «Космология»**

1 Происхождение и эволюция Вселенной – гипотеза «Большого взрыва».

2 Нестационарность Вселенной (разбегание галактик, закон Хаббла, космологическая сингулярность).

3 Основные космологические модели Вселенной – модели Фридмана.

4 Звездная космогония: образование и эволюция звезд, процессы, обеспечивающие светимость звезд.

5 Гипотезы образования планет. Геологическая эволюция Земли (геологические эры и периоды).

### **Тема «Человек в биосфере»**

1. Будущее человечества. Основные проблемы человечества.

2. Роль науки в прогрессе человечества.

3. Стресс.

4 Здоровье среды обитания.

5 Неизбежность эволюции биосферы в ноосферу (Работы В.И.Вернадского и Тейяр де Шардена).

6 Основные глобальные проблемы человечества.

## **6 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ**

- Содержание и структура естественнонаучной теории
- Естественнонаучная и гуманитарная культуры
- Методы естественнонаучного познания
- Развитие естествознания до нашей эры
- Средневековье и эпоха Возрождения
- Естествознание в 16 – 19 веке
- Новейшая революция и естествознание
- Физические картины мира
- Представления о строении материи: две концепции
- Виды порядка в природе.
- Беспорядок в природе. Понятие хаоса
- Материя. Всеобщие атрибуты материи.
- Системная организация материи.
- Структурные уровни организации материи.
- Структура живой природы.
- Иерархия структур в микро-и-макро-мире.
- Принципы относительности Галилея и Эйнштейна
- Специальная теория относительности

- Общая теория относительности
- Принципы дальнедействия и близкодействия
- Взаимодействие и движение
- Принципы суперпозиции и неопределенности
- Перспективы развития физики в 21 веке
- Пространство и время в научной картине мира
- Общие и специфические свойства пространства и времени.
- Время. Всеобщие и специфические свойства.
- Современные взгляды на пространство и время
- Понятие о симметрии
- Асимметрия и дисимметрия
- Симметрия в природе
- Принцип «Золотого сечения»
- Принцип дополнительности
- Проблемы детерминизма и причинности.
- Фундаментальные физические законы.
- Динамические и статистические законы
- Законы сохранения энергии
- Первый и второй законы термодинамики. Энтропия
- Принцип минимума диссипации энергии. Редукционизм
- Химические элементы. Химические соединения.
- Основные химические системы.
- Химические процессы. Энергетика химических процессов.
- Реакционная способность веществ.
- Синтез химических материалов. Каталитические процессы.
- Космические модели Вселенной
- Звезды, их характеристика и эволюция
- Галактики, их формы и строение
- Происхождение Солнечной системы
- Строение и эволюция Земли
- Движение Земли, строение геосфер и изучение процессов
- Классические и современные гипотезы развития Земли.
- Основные этапы геологического развития.
- Распространение и круговорот химических элементов на Земле
- Геологические структуры на поверхности Земли
- Геохронологическая шкала эволюции Земли
- Функции литосферы. Литосфера как основа жизни
- Минералогическое строение геосферы. Почвообразование
- Географические оболочки Земли
- Дарвинская триада - три уровня организации материального мира.
- Классы механизмов эволюции. Закон дивергенции.
- Основные свойства развития.
- Биоценоз.
- Распределение и классификация живого вещества.
- Миграция, распределение и функции живого вещества в биосфере.
- Основные этапы становления идеи развития в биологии.
- Концепции происхождения живого. Гипотеза Опарина.
- Значение работ Л. Пастера для понимания мирового эволюционного процесса.
- Триединство Вселенной: материя, энергия, информация.
- Метаболизм.

- Законы Менделя. Основные понятия и термины современной генетики.
- Экология человека и медицина. Валеология - наука о здоровье души и тела.
- Природа человека и его взаимодействие с окружающей средой.
- Эмоции, творчество, работоспособность и их взаимосвязь.
- Современные проблемы биоэтики
- Биосфера как живая самоорганизующаяся система.
- Единая картина развития мира. Необратимость времени.
- Учение В.И. Вернадского о преобразовании биосферы в ноосферу.
- Условия, необходимые для становления и существования ноосферы.
- Синергетика как новое направление междисциплинарных исследований.
- Структурные компоненты, свойства и механизм процесса самоорганизации.
- Роль синергетики в становлении нового понимания. Развитие научного знания как синергетический процесс.

## **7 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

При подготовке к практическим занятиям студенту необходимо внимательно проработать лекционный материал, прочитать соответствующую тему в нескольких учебниках из рекомендованных источников. Запомнить определения основных терминов и понятий темы занятия.

В ходе изучения вопросов темы занятия рекомендуется отдельно для каждого из вопросов для самоподготовки делать выписки. По окончании изучения материала, используя сделанные выписки, заметки необходимо составить план или схему ответа. Схема является альтернативным вариантом плана. Составление схем идентифицирует путь нашего мышления, путь, где мы видим связи между знаниями.

Для составления плана используйте ключевые слова и термины, которые описывают предмет изучения.

В центр поместите наиболее значимое слово, короткую фразу или символ. Поразмыслите над ним, обведите его в кружок. Разместите другие значимые слова вне круга, заключите их в большие круги, обозначьте связи между ними стрелками. Оставьте место, чтобы наращивать вашу схему для дальнейшего развития, пояснений, добавления пунктов действий.

Работайте быстро, без детального анализа своей работы. Исправьте первоначальный набросок. Поразмыслите над связями крайних пунктов с центральными пунктами. Уберите, замените или сократите слова в описаниях ключевых идей. Переместите значимые пункты ближе друг к другу для лучшей структуризации. По возможности используйте цветное выделение для структурирования информации. Свяжите концепции с помощью слов, чтобы прояснить отношения между ними. Расширьте вашу схему. Свободно и быстро добавьте другие ключевые слова и идеи (вы всегда можете лишнее убрать). По мере расширения, схема будет становиться все более детальной. Отложите схему в сторону.

Спустя какое-то время продолжите работу над ней. Остановитесь и подумайте над связями, которые вы развиваете. Эта схема – ваш личный

учебный документ. Она объединяет то, что вы знали, с тем, что изучаете и что вы, возможно, должны доделать для полноты «картины».

Обратите внимание на спорные и проблемные аспекты изучаемого вопроса, сформулируйте собственное мнение относительно проблемных вопросов.

При подготовке ответа следует учитывать, что устное выступление по одному вопросу занятия должно составлять 5-8 минут. Следует предусмотреть также возможность ответа на дополнительные вопросы сокурсников и преподавателя, которые могут возникнуть после выступления по освещаемому вопросу темы. Запишите вопрос, который требует дополнительного разъяснения преподавателем.

С целью систематизации, обобщения и углубления получаемых знаний для каждой темы приведены вопросы для самопроверки, тестовые задания. Дайте ответы на поставленные вопросы.

Для самоконтроля за освоением теоретического материала выполните тестовые задания по изучаемой теме.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется подготовить доклад или сообщение. Длительность сообщения 2-3 минуты, длительность доклада до 7 минут.

Желательно, чтобы доклад сопровождался презентацией (5-6 слайдов). На слайдах информация должна быть представлена в сжатой, лаконичной форме, а не содержала весь текст доклада.

Рекомендуется придерживаться следующего алгоритма при подготовке к практическому занятию:

- изучить теоретический материал (лекции, учебники, учебные пособия);
- составить план или схему ответа на вопросы для самоподготовки;
- проверить свои знания по вопросам самопроверки. При недостатке знаний для ответа на вопросы, вернуться к учебникам, пособиям для поиска информации и формулирования полного ответа;
- выполнить тестовые задания по изучаемой теме;
- подготовить информацию для сообщения или доклада (готовится заранее).

В ходе подготовки к занятиям предусмотрено составление схем. Схемы могут быть выполнены разноцветными карандашами или фломастерами, должны быть информативными, аккуратно оформлены.

При заполнении таблицы №1 необходимо в сжатой форме дать определение таким понятиям как «материя», «время», «пространство», «движение» и «взаимодействие» в соответствии с этапами развития естествознания, естественных наук.

При заполнении таблицы №2 «Современная естественнонаучная картина мира» необходимо указать фамилию ученого или группы

исследователей, внесших весомый вклад в формирование современной научной картины, краткое изложение открытий, теорий, концепций.

Таблицы оформляются на отдельных листах, формат А4, сдаются преподавателю в установленные сроки.

При выполнении практических работ №1,2,3 необходимо сделать экспериментальную часть, записать результаты и выводы, ответить на контрольные вопросы, оформить отчет.

При подготовке и в ходе практических занятий № 5,6,8 необходимо решить задачи по теме занятия. Решение задач записать в рабочей тетради и сдать на проверку.

Выполнение заданий по решению проблемных и ситуационных задач выполняется в рабочей тетради.

Согласно графика, студенты сдают преподавателю на проверку заполненные таблицы, отчеты по практическим работам, рабочие тетради.

## **8 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

Самостоятельная работа – это неотъемлемая часть подготовки специалиста высшего педагогического образования с квалификацией «бакалавр». Навыки самостоятельной с работы помогут студенту освоить изучаемую дисциплину и создадут прочный фундамент для самостоятельного изучения специальных дисциплин.

Целями, реализуемыми в ходе выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Концепции современного естествознания», являются:

- формирование системы знаний важнейших законов, теорий, гипотез, моделей эмпирических обобщений, имеющих общенаучное значение;
- представления об исторических этапах развития наук о природе;
- об основах формирования научной картины мира;
- формирование научного мировоззрения и теоретического мышления, способности методологически применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности;
- формирование общекультурных компетенций путем развития естественнонаучных знаний и умений, основанных на принципах универсального эволюционизма.

Дисциплина «Естественнонаучная картина мира» изучается в течение одного семестра и включает лекционные и практические занятия, КСР и самостоятельную работу студентов. На самостоятельную работу студентов по дисциплине отводится 36 часов.

Самостоятельная работа студентов подразделяется на аудиторную самостоятельную работу и внеаудиторную самостоятельную работу.

**Аудиторная самостоятельная работа** включает в себя активное участие в обсуждении вопросов по теме занятия, решение ситуационных



задач, выполнение заданий, зарисовку схем, заполнение таблиц, тестирование по темам занятий.

При выполнении различных видов самостоятельной работы дисциплины студент учится самостоятельно принимать решения, выделять главное анализировать и делать обоснованное заключение, выбирать и решать поставленные задачи.

**Внеаудиторная самостоятельная работа** предполагает самостоятельное освоение студентами:

- теоретического материала, в том числе при подготовке к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- оформление отчета по практическим работам;
- подготовка презентаций;
- самотестирование;
- подготовку к текущему тестированию и сдаче зачета.

Самостоятельное изучение теоретического материала основывается на работе с учебной, научной и справочной литературой. При подготовке студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, имеющуюся в фондах библиотеки КубГУ и ее филиалах, а также, в электронных каталогах других библиотек.

## 9 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Содержание самостоятельной работы по разделам

Раздел (тема)	Содержание самостоятельной работы	Количество времени (ч)
1	2	3
Тема 1 Естествознание как область научного знания	Подготовка к занятиям. Анализ и осмысление материала по теме. Заполнение	2
	Выполнение практической работы № 1 Оформление и отчет	1
	Выполнение практической работы №2 Оформление и отчет	1
Тема 2 Научные революции в концептуальных основах физики	Подготовка к занятиям. Конспектирование	1
	Заполнение таблицы 1	2
	Заполнение таблицы 2 Современная естественно научная картина мира	2

Тема 3 Уровни организации материи в природе	Подготовка к занятию. Проработка материала по теме.	1
	Описание процессов на физическом уровне организации материи. Конспект	1
	Решение ситуационных задач.	1
Тема 4 Динамические и статистические закономерности в природе	Анализ и осмысление материалов по теме. Написание конспекта	2
Тема 5 Пространство и время. ТО (2 часа)	Подготовка к занятию. Проработка материала по теме. Написание доклада, презентация	1
	Решение задач № 1,2,3.	1
Тема 6 Химические и биологические системы	Подготовка к занятию. Проработка материала по теме.	2
	Выполнение практической работы № 3	1
	Оформление отчета	0,5
	Решение ситуационной задачи.	0,5
Тема 7 Эволюция живых систем	Составление схемы	0,5
	Подготовка докладов, сообщений.	2
	Составление схемы первичной атмосферы планеты Земля	1
Тема 8 Человек в системе животного мира. Антропогенез	Составление шкалы геологических эр	1
	Подготовка к занятию. Проработка материала по теме. Конспект.	2
Тема 9 Происхождение и эволюция Вселенной. Эволюция Земли на геологическом уровне	Подготовка к занятию. Поиск, анализ и осмысление материала по теме	1
	Подготовка эссе «История развития космонавтики»	1
Тема 10 Современные концепции биосферы	Подготовка к занятию. Анализ и осмысление материала по теме.	2
	Решение ситуационных задач. Задача 1-2. Пример неудачной интродукции вида.	1
	Задача 3. Пример экологической катастрофы Задача 4 Возникновение экологической проблемы	
Подготовка к зачёту		4
Итого		34

**Содержание вариативной составляющей самостоятельной работы студентов (2 часа в семестр по выбору студента).**

Вариативная составляющая самостоятельной работы студентов направлена, главным образом, на формирование общекультурных компетенций.

Студенту предлагается выбрать те виды самостоятельной работы, которые он предпочитает выполнить в процессе освоения дисциплины.

Содержание работы	Формы контроля	Кол. часов
1 Составление терминологического словаря по выбранной теме	конспект	1
2 Составление библиографии по теме	подготовленный материал	1
3 Составление каталога интернет – ресурсов по теме	подготовленный материал	1
4 Экскурсия в Эколого-краеведческий музей СГПИ	отчет об экскурсии	2
5 Подготовка учебных схем, таблиц, слайдов, и других средств обучения	конспект	2
6 Составление интерактивных плакатов по заданию преподавателя	конспект	1
Всего 2 часа		

Контроль за освоением дисциплины проводится в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов в вузе.

**10 ПРИМЕРНАЯ РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ**

Для контроля уровня сформированности компетенций, качества знаний и стимулирования самостоятельной работы студентов применяется рейтинговая система оценки уровня освоения учебной дисциплины.

Примерная рейтинговая система оценивания успеваемости студентов по дисциплине «Концепции современного естествознания»

Виды оцениваемых учебных работ по дисциплине в семестре	Сумма рейтинговых баллов
---	--------------------------

•	Активное участие в семинарских занятиях (9х3)	27
•	Задание №1 Заполнить таблицу №1	4
•	Задание № 2 Заполнить таблицу №2 «Современная естественнонаучная картина мира»	6
•	Решение задач	3
•	Оформление и защита практических работ	3
•	Проектная деятельность (не более 3-х презентаций)	6
•	Решение проблемных и ситуационных задач	5
•	Составление схем	2
•	Выполнение вариативной самостоятельной работы	4
<i>Итого по разделу</i>		60
	Компьютерное тестирование	20 – 40
Всего за семестр по дисциплине		100 баллов

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Садохин, А.П. Концепции современного естествознания : учебник / А.П. Садохин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, **2015**. - 447 с. : табл. - ISBN 978-5-238-01314-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115397>

2. Грушевицкая, Т.Г. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Г. Грушевицкая, А. П. Садохин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 480 с. - ISBN 978-5-4458-3391. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210672>.

3. Концепции современного естествознания : учебник / под ред. В.Н. Лавриненко, В.П. Ратникова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 319 с. : ил., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01225-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115169>

### Дополнительная литература

1. Гусев, Д.А. Естественнонаучная картина мира : учебное пособие / Д.А. Гусев, Е.Г. Волкова, А.С. Маслаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. - Москва : МПГУ, 2016. - 224 с. - Библиогр.: с. 218-219. - ISBN

978-5-4263-0267-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472844>

2. Гусейханов, М. К. Концепции современного естествознания : учебник и практикум / М. К. Гусейханов. — 8-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 598 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1204-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/83618642-DF04-4777-9699-76A9DE82A956](http://www.biblio-online.ru/book/83618642-DF04-4777-9699-76A9DE82A956).

3. Карпенков, С.Х. Концепции современного естествознания : учебник / С.Х. Карпенков. - 12-е изд., перераб. и доп. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 624 с. - ISBN 978-5-4458-4618-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229405>

4. Иконникова, Н.И. Концепции современного естествознания : учебное пособие / Н.И. Иконникова. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 287 с. - ISBN 978-5-238-01421-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115158>

5. Тулинов В. Ф. Концепции современного естествознания. Учебник М. : Юнити-Дана, 2012 ISBN: 5-238-00752-3 417 с.

– URL:<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119556#>

6. Лузянин, С.Л. Экологические основы эволюции : учебное пособие / С.Л. Лузянин, С.В. Блинова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 96 с. - ISBN 978-5-8353-1521-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232771>

7. Канке, В. А. Концепции современного естествознания : учебник для академического бакалавриата / В. А. Канке, Л. В. Лукашина. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4127-2. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/F9CFEF59-5607-4E04-93DC-3FD4BB02512B](http://www.biblio-online.ru/book/F9CFEF59-5607-4E04-93DC-3FD4BB02512B).

8. Валянский, С. И. Концепции современного естествознания : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. И. Валянский. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 367 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-5885-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/1679A407-95E1-493F-B5EC-E4AFC88D07F2](http://www.biblio-online.ru/book/1679A407-95E1-493F-B5EC-E4AFC88D07F2).

9. Глузман, С.А. Квантовая эволюция жизни: путешествие за линию горизонта / С.А. Глузман. - Санкт-Петербург : Алетейя, 2014. - 312 с. - ISBN 978-5-90670-518-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233004>

10. Тузова, Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Кудельский А., В. История воды: происхождение, возраст, эволюция состав : научное издание / В. Кудельский А. ; Национальная академия наук Беларуси, Институт природопользования. - Минск : Беларуская навука, 2017. - 118 с. : ил. - Библиогр.: с. 109-113. - ISBN 978-985-08-2135-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484006>

### **Периодические издания**

1. Естественные и математические науки в современном мире [Электронный ресурс] : реферативный мультидисциплинарный журнал / НП «СибАК». – Новосибирск : НП «СибАК», 2012–2015. – URL: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=37919](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37919).

2. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. - URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34078076>

3. Экология и безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : реферативный мультидисциплинарный журнал / ФГБОУ высшего проф. образования «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет». – Комсомольск-на-Амуре: АмГПУ, 2010–2014. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=37565>.

4. Вопросы истории естествознания и техники. – URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/673/udb/4>.

5. Успехи современного естествознания. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34470051>

### **Интернет-ресурсы**

1 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт. – URL: <http://biblioclub.ru/>.

2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com/>.

3 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU : сайт. - URL: <http://elibrary.ru>.

4 Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал. – URL: <http://window.edu.ru>.

5 Общие и комплексные проблемы естественных и точных наук // Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал. – URL: [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.74.13](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.13).

6 Математика и естественнонаучное образование // Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал. – URL: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.74](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74)

7 Российский научный фонд : сайт. – URL: <http://rscf.ru/>.

8 Российский общеобразовательный портал : сайт. – URL: <http://school.edu.ru>

9 Астрономическая сеть : сайт. – URL: <http://www.astronet.ru>.

10 Естественно-научный образовательный портал : сайт. – URL: <http://en.edu.ru/>.

11 Физика. Ру : Клуб для учителей физики, учащихся 7-9 классов и их родителей : сайт. – URL: <http://www.fizika.ru/>.

12 Физические величины и понятия (обобщение и систематизация) : сайт / Коган И. Ш. – URL: <http://physicalsystems.narod.ru/index>.

13 Чарльз Дарвин : биография и книги : сайт. – URL : <http://charles-darwin.narod.ru/>.

Учебно-методическое издание

## Естественнонаучная картина мира

Методические рекомендации  
к практическим занятиям и самостоятельной работе  
студентов 3-го курса бакалавриата,  
обучающихся по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование профиль очной и заочной форм обучения  
профили подготовки-математика, информатика  
очной и заочной форм обучения

С. И. Избранова

Подписано в печать \_\_\_\_\_  
Формат 60x84/16. Бумага типографская. Гарнитура «Таймс»  
Печ. л. \_\_\_\_\_. Уч.-изд. л. \_\_\_\_  
Тираж 1 экз. Заказ № \_\_\_\_

Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200

Отпечатано в издательском центре  
филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200