

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Амурский государственный университет»**

Кафедра Физики  
Кафедра Химии и естествознания

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Основной образовательной программы по специальности 080111.65 - Маркетинг

Благовещенск 2012

УМКД разработан канд. тех. наук, доцентом Охотниковой Галиной Генриховной  
канд. физ.-мат. наук, доцентом Верхотуровой Ириной Владимировной

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры Химии и естествознания

Протокол заседания кафедры от «22» сентября 2012 г. № 2

Зав.кафедрой Т.А. Родина Т.А. Родина

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры Физики

Протокол заседания кафедры от «21» 09 2012 г. № 1

Зав.кафедрой И.А. Голубева И.А. Голубева

**УТВЕРЖДЕН**

Протокол заседания 080111.65 - Маркетинг  
от «22» 09 2012 г. № 1

Председатель УМСС Соловьев В. С. Новопашин

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Рабочая программа учебной дисциплины	4
2. Краткое изложение программного материала	27
3 Методические указания (рекомендации)	60
3.1 Методические указания для преподавателя	60
3.2 Методические указания для студентов	61
4. Контроль знаний	65
4.1 Текущий контроль	65
4.2 Итоговый контроль знаний	73
5. Интерактивные технологии и инновационные методы, используемые в образовательном процессе.	81

## 1. Рабочая программа учебной дисциплины.

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** преподавания учебной дисциплины «Концепции современного естествознания» – вооружить студентов знаниями, соответствующими современному уровню развития естественных наук; расширить их представления о направлениях и путях развития в различных сферах деятельности человека, о месте человека в эволюции Земли, об использовании новых подходов к достижению более высокого уровня выживания в современных условиях; научить студентов на основании полученных знаний выразить свою мировоззренческую позицию.

**Задачи** изучения дисциплины – ознакомление студентов с основными концепциями современного естествознания, общими закономерностями развития природы и общества, с принципами моделирования природных явлений; формирование представлений о научных революциях и смене парадигм, как основных этапах развития естествознания; формирование умений и навыков практического использования достижений науки; формирование умений и навыков, необходимых для развития теоретического мировоззрения, лежащего в основе научной системы взглядов.

Дисциплина «Концепции современного естествознания» для специальности 080111 – «Маркетинг» относится к общим математическим и естественнонаучным дисциплинам (федеральный компонент, индекс ЕН.Ф.03). На изучение данной дисциплины согласно ГОС ВПО отводится 200 часов.

**Содержательная часть дисциплины по ГОС ВПО специальности 080111 – «Маркетинг»:**

Естественнонаучная и гуманитарная культуры; научный метод; история естествознания; панорама современного естествознания; тенденции развития; корпускулярная и континуальная концепции описания природы; порядок и беспорядок в природе; хаос; структурные уровни организации материи; микро-, макро- и мегамиры; пространство, время; принципы относительности; принципы симметрии; законы сохранения; взаимодействие; близкодействие, дальноедействие; состояние; принципы суперпозиции, неопределенности, дополненности; динамические и статистические закономерности в природе; законы сохранения энергии в макроскопических процессах; принцип возрастания энтропии; химические процессы, реакционная способность веществ; особенности биологического уровня организации материи; принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем; многообразие живых организмов - основа организации и устойчивости биосферы; генетика и эволюция; человек: физиология, здоровье, эмоции, творчество, работоспособность; биоэтика, человек, биосфера и космические циклы; ноосфера, необратимость времени, самоорганизация в живой и неживой природе; принципы универсального эволюционизма; путь к единой культуре.

Дисциплина изучается студентами второго курса, основным требованием для ее успешного освоения является определенный уровень базовых знаний по естественным наукам, изучаемым в средней школе: физике, химии, биологии, географии, экологии.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование темы	Кол-во часов
<i>Семестр 1</i>	
1. Введение в естествознание. Наука. Характеристика и методы естественнонаучного познания	8
2. Структурные уровни организации материи	6
3. Фундаментальные концепции физического описания природы	16
4. Концепции относительности, причинности и соответствия	6
<i>Семестр 2</i>	
1. Концептуальные системы химии	4
2. Особенности биологического уровня организации материи	6
3. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем	6
4. Многообразие живого мира	4
5. Генетика и эволюция. Происхождение и эволюция человека.	6
6. Человек и биосфера. Ноосфера.	6
7. Самоорганизация в живой и неживой природе	4
ИТОГО	72

#### *Семестр 1*

#### **1. Введение в естествознание. Наука. Характеристика и методы естественнонаучного познания.**

Естествознание как совокупность наук о природе. Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Естествознание – фундаментальная наука. Цели и задачи естествознания. История естествознания. Панорама современного естествознания. Тенденции развития.

Наука, ее основные черты и отличия от других форм общественного сознания Место науки в системе культуры и ее структура. Структура научного познания. Научный метод. Основные методы научного исследования. Динамика развития науки. Понятие научной революции. Принцип соответствия. Физика – фундаментальная основа естествознания.

#### **2. Структурные уровни организации материи**

Структурные уровни организации материи. Микро-, макро- и мега- уровни. Материя. Виды материи: вещество, поле, вакуум. Фундаментальные взаимодействия и их характеристика. Концепции близкодействия и дальнодействия. Характер движения структур мира. Понятия пространства и времени, их свойства и особенности на каждом уровне организации материи.

### **3. Фундаментальные концепции физического описания природы**

3.1 «Концепции вещества и энергии»: Масса. Энергия и ее проявления в природе. Работа как мера изменения энергии. Принципы симметрии. Законы сохранения. Законы сохранения энергии в макроскопических процессах. Законы сохранения как следствие свойств пространства и времени, теорема Нетер.

3.2 «Классическая концепция»: Механика – наука о движении. Задача механики. Классическая механика. Развитие корпускулярной концепции описания природы. Детерминизм классической механики. Динамические и статистические закономерности в природе. Универсальность физических законов. Развитие представлений о природе тепловых явлений. Статистическое и термодинамическое описание свойств макросистем. Основные положения молекулярно-кинетических представлений. Понятие энтропии. Энтропия и вероятность. Принцип возрастания энтропии. Порядок и беспорядок в природе. Хаос. Термодинамические законы. Четыре начала термодинамики.

3.3 «Квантово-полевая концепция»: Развитие континуальной концепции описания природы. Развитие представлений об электричестве и магнетизме. Принцип суперпозиции. Сущность электромагнитной теории Максвелла. Колебательный процесс. Классификация колебательных движений. Звуковые и электромагнитные волны. Корпускулярно-волновые свойства света. Развитие представлений об атоме от древнегреческих философов до конца XIX века. Квантовый подход к проблеме строения атома: модель атома Бора. Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц. Вероятностный характер микропроцессов. Строение атомного ядра. Ядерные процессы.

### **4. Концепции относительности, причинности и соответствия**

Пространство и время – всеобщие формы существования материи. Пространство и время с классической точки зрения. Необратимость времени. Концепция относительности Галилея, её математическая модель и роль в построении классической механики; преобразования Галилея.

Пространственно-временной континуум. Пространство и время в специальной теории относительности. Концепция относительности Эйнштейна, её математическая модель и роль в построении релятивистских теорий; полная группа преобразований Пуанкаре. Общая теория относительности о пространстве и времени. Развитие представлений о пространстве и времени в 20 веке.

Концепции неопределенности, дополненности, причинности и суперпозиции, их эволюция.

## *Семестр 2*

### **1. Концептуальные системы химии**

1.1 «Учение о составе»: Атомистическая концепция Левкиппа – Демокрита и развитие представлений о материи и веществе в трудах древнегреческих и римских философов. Развитие алхимии и практическое познание вещества в период с VI до XVII в.в. Формирование химии как науки и ее развитие с конца XVII в. и до наших дней. Развитие представлений о веществе в трудах русских ученых. Концептуальные уровни современной химии. Задачи и проблемы современной химии и химической технологии.

Атомно-молекулярное учение. Масса вещества, закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Периодический закон и периодическая система химических элементов (ПСХЭ) Д. И. Менделеева. Основные законы диалектики и их реализация на примере периодического закона и ПСХЭ.

1.2 «Структурная химия»: Химическая связь, ее типы и свойства. Теории химической связи. Ковалентная химическая связь (полярная и неполярная), механизмы образования, свойства. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь и межмолекулярные взаимодействия.

1.3 «Учение о химических процессах»: Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций: концентрация, температура, природа реагирующих веществ. Теоретические представления химической кинетики. Кинетика гомогенных и гетерогенных реакций. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия химической реакции. Смещение химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип Ле Шателье. Фазовое равновесие. Основные понятия и величины в химической термодинамике. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики и его применение к различным химическим процессам. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Второе начало термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Изменение энтропии в различных химических процессах. Энергия Гиббса и самопроизвольное протекание химических реакций.

1.4 «Эволюционная химия»: Предпосылки формирования эволюционной химии. Теория витализма и ее крах. Проблема химической эволюции. Биокатализаторы и их роль в живых системах. Биологическая и химическая самоорганизация. Субстратный и функциональных подходы. Теория саморазвития элементарных открытых каталитических систем

## **2. Особенности биологического уровня организации материи**

Предмет биологии, ее структура и этапы развития. Концептуальные уровни современной биологии.

Сущность жизни. Свойства живых систем: системность, макроскопичность, гетерогенность, открытость, дискретность, целостность, сходство химического состава, способность к самовоспроизведению (наследственность и изменчивость), самообновлению (обмен веществ и энергии) саморегуляции (раздражимость), росту и развитию.

Уровни организации живой материи: молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

2.1 «Молекулярные основы жизни»: Аминокислоты – мономеры белков: их состав, строение, изомерия, химические свойства. Классификация и состав белков. Пептидная связь. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Свойства белков. Функции белков: ферментативная, регуляторная, транспортная, защитная, двигательная. Белки-ферменты: особенности их строения и механизм действия. Липиды и их функции: энергетическая, липидные мембраны. Углеводы и их функции: энергетическая, структурная.

Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты, их строение. Комплементарность. Функции ДНК и РНК в живых организмах: хранение информации, самовоспроизведение (репликация) и реализация информации в процессе роста новых клеток (транскрипция и трансляция). Генетический код. Кодон. Свойства генетического кода: триплетность, вырожденность, однозначность, универсальность, отсутствие знаков препинания между триплетами (кодонами).

2.2 «Клеточный уровень организации живой материи»: История открытия и исследования клетки. Методы изучения клеток. Химические элементы в составе клетки: макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы, органогенные элементы. Неорганические и органические соединения в составе клетки. Структурно-функциональная организация прокариотических и эукариотических клеток. Различия в строении клеток растений, животных и грибов. Размножение клеток. Обеспечение клеток энергией. Важнейшие свойства клетки.

### **3. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем**

3.1 « Возникновение и развитие жизни на Земле»: Теории происхождения жизни: креационизм, самопроизвольное зарождение, теория стационарного состояния, панспермия. Историческая обусловленность событий на примере появления теории биохимической эволюции. Предпосылки возникновения теории и ее реализация в трудах А.И. Опарина и Дж. Холдейна. Исследования, направленные на доказательство идеи биохимической эволюции. Развитие идеи биохимической эволюции во второй половине XX в. и ее противоречия.

Начальные этапы развития жизни. Переход химической эволюции в биологическую. Геохронологическая шкала. Характеристика эр и периодов развития органического мира.

3.2 «Эволюция органического мира. Теория эволюции Дарвина и ее развитие»: Субъективистско-антропологическая тенденция в философии: исследование проблемы человека в трудах софистов и Сократа. Происхождение и развитие человека в трудах Тита Лукреция Кара. Антропоцентризм: “человек – образ и подобие Бога” – и его развитие в эпоху Возрождения (прометеизм). Эпоха Великих географических открытий и ее влияние на развитие биологии. Предпосылки эволюционных теорий. Эволюционная теория Ламарка. Дарвинизм, основные понятия. Факторы эволюции по Дарвину. Естественный и искусственный отбор. Формы борьбы за существование. Развитие эволюционных представлений в синтетической теории эволюции. Видообразование как результат микроэволюции. Макроэволюция. Необратимость эволюции и биологическая стрела времени.

Главные направления и основные пути биологической эволюции. Исследование закономерностей биологического прогресса в работах А.Н. Северцова. Направления биологического прогресса. Доказательства эволюции: биохимические, эмбриологические, морфологические, палеонтологические, биогеографические.

### **4. Многообразие живого мира**

Концептуальные уровни современной биологии. Уровни организации живой материи: молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Свойства живых систем: особенности химического состава, обмен веществ, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие, раздражимость, дискретность, саморегуляция, ритмичность, энергозависимость. Проблема определения жизни и живого и ее связь с развитием биологии.

### **5. Генетика и эволюция. Происхождение и эволюция человека.**

5.1 «Генетика»: Задачи и основные этапы развития генетики. Основные понятия генетики: ген, аллель, хромосомы, геном, генотип, фенотип. Свойства генетического материала: дискретность, непрерывность, линейность, относительная стабильность. Виды изменчивости: наследуемая (генотипическая, мутационная) и ненаследуемая (фенотипическая, модификационная). Мутагенные факторы. Причины мутаций. Роль мутаций в эволюционном процессе. Популяционная генетика. Генетические характеристики популяции: наследственная гетерогенность, внутреннее генетическое единство, динамическое равновесие отдельных генотипов. Закономерности наследования признаков. Закономерности изменчивости. Достижения и основные направления современной генетики.

Два подхода к толкованию понятия “биоэтика”. Сущность проблем биоэтики и их взаимосвязь с развитием естественных наук и медицины.

5.2 «Происхождение человека»: Положение человека в системе животного мира. Естествознание XVII – первой половины XIX века о происхождении человека. Эволюция приматов и человека: абиотические и биологические предпосылки антропосоциогенеза, возникновение труда, становление социальных отношений, генезис сознания и языка.

Неолитическая эволюция и ее последствия. Археологические исследования и доказательства процесса эволюции человека. Альтернативные идеи о происхождении человека.

## **6. Человек и биосфера. Ноосфера.**

6.1 «Человек»: Биосоциальная природа человека. Положение человека в системе животного мира. Естествознание XVII – первой половины XIX века о происхождении человека. Предпосылки антропосоциогенеза: абиотические, биологические и социальные. Этапы антропогенеза. Физиология человека. Понятие о психике. Сознание человека. Возникновение и развитие сознания. Формы проявления психики: эмоции, способности, талант, творчество. Биоэтика и поведение человека. Мотивация человеческого поведения. Работоспособность. Здоровье человека. Валеология; валеологические уровни здоровья. Биоэтика.

Эволюция представлений о биосфере. Концепция В. И. Вернадского о биосфере. Организация биосфера и процессы самоорганизации в ней. Биогенная миграция атомов химических элементов и ее основные принципы.

Понятия о биогеоценозе и экосистеме, элементы экосистем. Биотическая структура экосистем. Биоразнообразие как основа устойчивости живых систем. Виды природных экосистем. Пищевые (трофические) цепи и пирамиды; энергетические потоки в экосистемах. Экологические факторы: биотические, абиотические, антропогенные. Формы биотических отношений. Толерантность, пределы толерантности. Среда обитания и экологическая ниша.

Круговороты веществ в биосфере. Развитие концепции Вернадского о биосфере. Космические циклы. Закономерности развития экосистем. Законы экологии. Ноосфера.

Глобальный экологический кризис, его признаки. Концепция устойчивого развития.

Физиология, биоэтика и поведение человека. Здоровье и работоспособность. Валеология. Эмоции и творчество. Сознание. Основные биоэтические проблемы современности и способы их разрешения.

## **7. Самоорганизация в живой и неживой природе**

Необратимость времени. Сущность процесса самоорганизации. Синергетика. Примеры самоорганизующихся систем в живой и неживой природе. Общие свойства систем, способных к самоорганизации: открытость, неравновесность, диссипативность, нелинейность. Характеристика процесса самоорганизации. Гомеостаз. Положительные и отрицательные обратные связи. Информация. Закономерности самоорганизации. Точка бифуркации. Аттракторы. Роль синергетики в современном мире. Универсальный эволюционизм как научная программа современности, его цели. Принципы универсального эволюционизма. Путь к единой культуре

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ (СЕМИНАРСКИХ) ЗАНЯТИЙ

При изучении дисциплины «Концепции современного естествознания» в пятом семестре предлагается провести девять практических занятий, на которых студенты выступают с устными докладами по темам, предложенным ниже.

К каждой теме практического занятия прилагается перечень вопросов, а к каждому вопросу предложен план ответа. Желательно чтобы студенты придерживались плана ответа для полноты раскрытия темы вопроса.

Наименование темы	Кол-во часов
<i>Семестр 1</i>	
1. Характеристика и методы естественнонаучного познания. Этапы развития естествознания	4
2. Структурные уровни организации материи	2
3. Фундаментальные концепции физического описания природы	10
4. Концепции относительности, причинности и соответствия	2
<i>Семестр 2</i>	
1. Введение в химию	2
2. Термодинамические и кинетические особенности управления химическими реакциями	2
3. Особенности биологического уровня организации материи.	2
4. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем.	4
5. Учение о биосфере. Ноосфера	2
6. Происхождение и эволюция человека. Человек: физиология, здоровье, творчество, эмоции, работоспособность	4
7. Самоорганизация в живой и неживой природе	2
ИТОГО	36

### *Семестр 1*

Тема 1. Характеристика и методы естественнонаучного познания. Этапы развития естествознания.

1. Структура современного естествознания.

- принципы построения и организации современного естественнонаучного знания;
- отраслевые и системные естественные науки, взаимосвязь между ними;
- естествознание и мировоззрение;
- общие закономерности современного естествознания.

2. Научное знание как система.

- различные формулировки термина «наука» с начала ее истории;
- причины и предпосылки возникновения науки;

- различные точки зрения относительно времени и места зарождения науки, этапы научного познания;
- особенности научного знания;
- закономерности развития науки;
- характерные черты науки и ее функции в современном обществе;
- место науки в духовной культуре общества;
- отличия науки от других форм общественного сознания;
- динамика развития науки.

### 3. Дисциплинарная организация науки.

- классификация и характерные черты науки;
- характеристика общественных наук;
- характеристика технических наук;
- характеристика естественных наук.

### 4. Наука как процесс познания.

- основные положения теории естественнонаучного познания;
- основные формы познания; характеристика теоретического и эмпирического уровней научного познания; характеристика общелогических методов и приемов исследования;
- роль познавательных процессов;
- истина – предмет познания; критерии истинности знания; достоверность научных знаний;
- различные точки зрения о познаваемости и непознаваемости мира;

### 5. Формы естественнонаучного познания.

- единство эмпирического и теоретического познания;
- чувственные формы познания, их роль;
- наблюдение и эксперимент, технические средства эксперимента;
- мышление;
- описание, объяснение и предвидение.

### 6. Методы и приемы естественнонаучных исследований.

- определение терминов «метод» и «методология». Классификации методов познания;
- сравнение, анализ и синтез;
- абстрагирование, идеализация и обобщение;
- аналогия, моделирование;
- индукция и дедукция.

### 7. Научное открытие и доказательство.

- логика открытия;
- открытие как разрешение противоречий;
- интуиция;
- доказательство.

### 8. Эксперимент – основа естествознания.

- направленность эксперимента;
- теоретические предпосылки эксперимента;
- средства эксперимента;
- обработка экспериментальных результатов.
- специфика современных экспериментальных и теоретических исследований;
- современные методы и технические средства эксперимента.

## 9. Основы методологии математического моделирования в естественных науках.

- понятие математической модели;
- основные этапы математического моделирования;
- общие принципы построения математических моделей;
- технология вычислительного эксперимента.

### Тема 2. Структурные уровни организации материи

#### 1. Виды материи.

- структурное строение материального мира;
- многообразие форм материи;
- вещество – его виды, состояния, свойства;
- поле – его виды и свойства;
- взаимные переходы вещества и поля;
- вакуум – его интерпретации в различные этапы развития физики;

#### 2. Элементарные частицы.

- классификация элементарных частиц;
- кварки;
- кванты полей.

#### 3. Типы фундаментальных взаимодействий в природе.

- характеристика сильного взаимодействия;
- характеристика электромагнитного взаимодействия;
- характеристика слабого взаимодействия;
- характеристика гравитационного взаимодействия;
- фундаментальные постоянные мироздания;
- объединение взаимодействий;

#### 4. Характер движения структур мира.

### Тема 3. Фундаментальные концепции физического описания природы

#### 1. Масса.

- определение массы;
- масса как источник силы - гравитационная и инерционная массы;
- влияние массы на пространство и время.

#### 2. Энергия и работа.

- определение энергии и работы;
- связь энергии и работы;
- виды энергии, их математическое выражение;
- взаимные превращения энергии.

#### 3. Законы сохранения.

- закон сохранения массы, его математическое выражение, примеры;
- закон сохранения электрического заряда, его математическое выражение, примеры;
- закон сохранения импульса, его математическое выражение, примеры;
- закон сохранения момента импульса, его математическое выражение, примеры;
- закон сохранения энергии, его математическое выражение, примеры;

#### 4. Законы сохранения и симметрия.

- определение симметрии;
- симметрия в природе;
- операции симметрии;
- взаимосвязь операций симметрии и законов сохранения;
- теорема Нетер.

#### 5. Классическая механика Ньютона.

- механика. Задача механики. Основные разделы механики их задача;
- объекты изучения классической механики (материальная точка и абсолютно твердое тело);
- типы движения тел. Инерциальные системы отсчета. Движение материальной точки в пространстве;
- скорость и ускорение. Равномерное и равнопеременное движение. Кинематические уравнения;
- движение тела по окружности;
- законы Ньютона;
- закон всемирного тяготения;
- детерминизм классической механики;
- универсальность физических законов.

#### 6. Молекулярно-кинетическая теория.

- основные положения молекулярно-кинетических представлений.
- история создания термометра. Термодинамические шкалы Цельсия и Кельвина. Понятие абсолютного нуля;
- газовые законы, уравнение Клайперона-Менделеева, основное уравнение кинетической теории идеальных газов, теплоемкость;
- закон Максвелла для распределения молекул;
- распределение Больцмана.

#### 7. Основы термодинамики.

- понятия работы и теплоты в термодинамике. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения;
- термодинамические законы. Четыре начала термодинамики;
- обратимые и необратимые термодинамические процессы;
- различные формулировки второго начала термодинамики;
- вечный двигатель I и II рода, не возможность его создания;
- идеальная машина и цикл Карно. КПД идеальной и реальной машины.

#### 8. Энтропия.

- понятие энтропии. Энтропия и вероятность;
- принцип возрастания энтропии. Порядок и беспорядок в природе;
- гипотеза “тепловой смерти” Вселенной Клаузиуса и ее развитие;
- энтропия и информация

#### 9. Электромагнитная концепция.

- развитие представлений об электричестве (закон Кулона, электростатическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток);
- развитие представлений о магнетизме (магнитное поле и его характеристики, опыты Эрстеда и Ампера);

- развитие представлений об электромагнитном поле (опыты Фарадея и следствия из них);
- возникновение полевой концепции описания свойств материи;
- описание физических полей, поля центральных сил, электрические поля, вихревые поля;
- электромагнитная теория Максвелла, уравнения Максвелла и их физический смысл.

#### 10. Колебания и волны.

- понятия колебания и волны;
- гармонические колебания и их характеристики, основной закон простого гармонического колебания;
- колебательные процессы (свободные, вынужденные, затухающие), основные уравнения волновых движений.
- механические и электромагнитные колебания;
- волновые процессы, продольные и поперечные волны, бегущая волна, стоячая волна, поверхностная волна, ударная волна, звуковые волны;
- эффект Доплера в акустике и его применение.

#### 11. Корпускулярно-волновые свойства света

- развитие представлений о природе света: корпускулярная и волновая теория;
- основные законы оптики: закон прямолинейного распространения света, закон независимости световых пучков, закон отражения, закон преломления.
- электромагнитные волны, спектр электромагнитного излучения, систематизация спектра от длинных волн к коротким;
- волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия света, абсорбция света, эффект Доплера, излучение Вавилова – Черенкова, поляризация света.
- квантовая природа света: решение проблемы "абсолютно черного тела" (закон Кирхгофа, законы Стефана – Больцмана, формулы Релея- Джинса и Планка, фотоэффект, эффект Комптона, давление света);
- единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

#### 12. Теория атома

- проблема неэлементарности устройства мироздания;
- развитие представлений об атоме от древнегреческих философов до конца XIX в;
- открытие электрона и первая модель атома Дж. Д. Томсона;
- модель атома Нагаока;
- предложение Э. Резерфордом «планетарной» модели атома, согласованность данной модели со здравым смыслом и ее противоречия с законами электродинамики;
- квантовый подход к проблеме строения атома: модель атома Бора, постулаты Бора;
- электрон, электронная оболочка атома, энергия электрона, объяснение дискретности спектральных линий излучения водорода;
- опыты немецких физиков Д. Франк и Г. Герц по подтверждению существования стационарных состояний и дискретности значений энергии атомов.

#### 13. Квантовая механика

- открытия, приведшие к появлению квантовой механики;
- краткие биографические сведения об ученых, сделавших крупнейшие открытия в области квантовой механики;
- перспективы развития квантовой механики;
- место квантовой механики в современной теоретической физике.

#### 14. Корпускулярно-волновые свойства вещества

- корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества, универсальность корпускулярно-волнового дуализма;
  - идея Луи де Бройля о наличии у каждой частицы волнового компонента, некоторые свойства волн де Бройля;
  - открытие В. Гейзенбергом принципа неопределенности, отказ от понятия траектории классической механики;
  - волновая функция и ее статистический смысл,
  - открытие Э. Шредингером уравнения для волновой функции, объясняющего правило квантования орбит электрона;
  - принципы дополнительности и причинности, соответствия .
  - электронная оболочка атома, понятия квантования орбит электронов, квантовые числа;
  - тождественные частицы, принцип неразличимости;
  - определения состояния электрона в атоме и порядок размещения электронов по оболочкам и подоболочкам, принцип Паули.
15. Строение атомного ядра. Ядерные процессы.
- развитие представлений о строении атомного ядра, состав и характеристика атомных ядер;
  - модели ядра: капельная, оболочечная, обобщенная, кварковая;
  - радиоактивность, радиоактивное излучение и его виды;
  - ядерные реакции и их основные типы, реакция деления ядра, реакция синтеза атомных ядер.

#### Тема 4. Концепции относительности, причинности и соответствия

1. Пространство и время как элементы современной физики.
  - трактовка пространства и времени в доньютоновский период;
  - пространство и время в классической механике И. Ньютона;
  - развитие представлений о пространстве и времени в неклассической физике;
  - свойства пространства и времени;
  - пространственно-временной континуум;
  - отличие геометрии Минковского от Евклидовой;
  - пространственно - временные координаты. Измерение времени.
2. Принцип относительности Галилея
  - в чем заключался принцип относительности Г. Галилея?
  - инварианты в теории относительности Г. Галилея;
  - принцип сложения скоростей.
3. Специальная теория относительности А. Эйнштейна.
  - предпосылки создания СТО;
  - основные постулаты СТО;
  - пространство и время в СТО;
  - преобразования Лоренца;
  - кинематические следствия СТО;
  - инварианты СТО;
  - парадоксы СТО.
4. Общая теория относительности А. Эйнштейна.
  - предпосылки создания ОТО;

- элементы общей теории относительности А. Эйнштейна;
- общая теория относительности о пространстве и времени;
- проверка правильность общей теории относительности;
- релятивистское и гравитационное замедление времени;
- искривление луча света вблизи тяготеющих масс;
- кривизна пространства в геометрии Б. Римана и Н. Лобачевского;
- значение специальной и общей теорий относительности для развития современной физики

### *Семестр 2*

#### Тема 1. Введение в химию

- Этапы развития химии.
- Основные понятия и законы химии.
- Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.
- Современные представления о строении атома. Правила заполнения электронных оболочек в многоэлектронных атомах
- Химическая связь, ее типы и свойства. Теории химической связи.

#### Тема 2. Термодинамические и кинетические особенности управления химическими реакциями

- Основные понятия и величины в химической термодинамике.
- Термохимические расчеты.
- Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
- Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

#### Тема 3. Особенности биологического уровня организации материи.

- Уровни организации живой материи и свойства живых систем.
- Белки и аминокислоты.
- Теории происхождения жизни: креационизм, стационарное состояние, самозарождение, панспермия.
- Гипотеза биохимической эволюции: развитие идеи, сущность гипотезы,
- Современные представления о происхождении жизни.

#### Тема 4. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем.

- Основные этапы становления идеи развития в биологии.
- Эволюционная теория Ламарка.
- Теория эволюции Дарвина; основные понятия дарвинизма.
- Общие закономерности биологической эволюции. Направления биологического прогресса.
- Доказательства эволюции: биохимические, эмбриологические, морфологические, палеонтологические, биогеографические.
- Развитие генетики, основные понятия современной генетики.
- Генная инженерия. Программа "Геном человека".
- Биоэтика.

#### Тема 5. Учение о биосфере. Ноосфера

- Общие черты мирового эволюционного процесса.
- История развития понятия "биосфера".

- Учение В.И. Вернадского о биосфере.
- Ноосфера как новое эволюционное состояние биосферы.
- Учение В.И. Вернадского о преобразовании биосферы в ноосферу.

Тема 6. Происхождение и эволюция человека. Человек: физиология, здоровье, творчество, эмоции, работоспособность

- Человек как предмет естественнонаучного познания
- Проблема появления человека на Земле и его эволюция.
- Эволюция культуры и языка.
- Альтернативные гипотезы происхождения человека (вопрос рассматривается по желанию студентов в случае самостоятельной проработки).
- Экология человека и медицина: здоровье, проблемы болезни и здоровья, единство человека и природы.
- Валеология; валеологические уровни здоровья.
- Эмоции, творчество, работоспособность.
- Сознание.

Тема 7. Самоорганизация в живой и неживой природе

- Сущность проблемы самоорганизации в свете современной науки.
- Механизмы самоорганизации. Синэргетика.
- Структурные компоненты и свойства процесса самоорганизации.
- Понятие о гомеостазе.
- Механизмы обратной связи. Отрицательные и положительные обратные связи.
- Роль и место информации в процессе самоорганизации.
- Проблемы синергетики и глобальный эволюционизм.
- Синергетика и современное видение мира.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Составляющими самостоятельной работы студента, помимо подготовки к семинарским занятиям и к контролирующему тесту по теме семинарского занятия, являются выполнение конспектов и реферата, поэтому на необходимо ознакомить студентов с требованиями, предъявляемыми к выполнению самостоятельной работы, правилами и способами ее организации и т.п.

№ п/п	Виды самостоятельной работы студентов	Кол-во часов 1/2 семестр	Формы контроля
1	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе при подготовке к семинарским занятиям	16/16	Устный опрос, тестирование, контрольные работы на семинарских занятиях
2	Подготовка тематических докладов и сообщений по дополнительной	12/12	Заслушивание и обсуждение докладов и

	литературе		сообщений на семинарских или лекционных занятиях
3	Написание реферата	12/12	Защита (во внеурочное время в соответствии с графиком)
4	Самостоятельное изучение рекомендуемых вопросов и конспектирование материала по темам.	5/7	Проверка конспектов, собеседование (во внеурочное время в соответствии с графиком)
5	Итого	45/47	

В рамках самостоятельного изучения вопросов по темам практических занятий студенты выполняют следующие конспекты

1. Связь естествознания с гуманитарными науками, религией, философией. Связь математики с другими естественными науками.
2. История возникновения науки (различные версии).
3. Естественнонаучные картины мира (МКМ, ЭМКМ, КПКМ).
4. Этика научных исследований. Псевдонаука.
5. Истина. Абсолютная и относительная.
6. Формы эмпирического и теоретического познания: 1) чувственное (ощущения, восприятия, представления); 2) рациональное (понятия, суждения и умозаключения).
7. Методы современного естествознания: системный метод исследования, математическое моделирование, кибернетический метод.
8. Парадоксальность формальной логики. Теоремы о неполноте знаний Геделя. Проблема познаваемости мира.
9. Научные революции в естествознании. Научно-техническая революция.
10. Фундаментальные постоянные мироздания.
11. Квантовая лестница природы.
12. Энтропия и информация.
1. Геохронологическая шкала. Эры и периоды развития органического мира.
2. Природные ресурсы Земли и проблема их рационального использования.
3. Клеточный уровень организации живой материи.
4. Достижения и основные направления современной генетики
5. Основные концепции физиологии человека.
6. Синергетика и принцип универсального эволюционизма.

### **ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ**

Требования к выполнению реферата:

1. Тема реферативной работы определяется преподавателем или выбирается студентом из предложенного списка таким образом, чтобы внутри одной группы темы не повторялись.
2. Реферативная работа выполняется студентом самостоятельно и предполагает подбор литературы по заданной теме и анализ данной литературы.
3. В работе должна быть полностью раскрыта выбранная тема.
4. Реферативная работа оформляется на русском языке и не должна содержать грамматических и стилистических ошибок. Работа может быть представлена к проверке в рукописном (разборчиво и без помарок) или печатном варианте (размер шрифта – 14, интервал –

1,5, поля: верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см., правое – 1 см). Объем работы 15-20 печатных страниц.

5. Обязательными разделами реферата являются (в порядке расположения в работе):

- титульный лист;
- лист замечаний;
- содержание, соответствующее тексту реферата;
- введение;
- основная часть;
- заключение – собственное мнение автора о реферируемой проблеме.

6. Все страницы, за исключением титульного листа, должны быть пронумерованы.

7. Также обязательными в тексте являются ссылки на реферируемые источники. Ссылки приводятся в соответствии с библиографическим списком.

8. Количество источников, на основании которых написан реферат, должно быть не менее 5, причем в это количество не включаются учебники и учебные пособия по курсу. Не рекомендуется использовать в качестве источников газетные материалы.

9. Выполненная реферативная работа сдается на проверку не позднее, чем за 1 месяц до окончания семестра. Проверенная работа возвращается студенту, и после устранения замечаний (при наличии таковых) защищается. Защита реферата проводится в устной форме и представляет собой собеседование по теме реферата или публичное выступление (на лекции, семинаре или конференции).

10. Оценка за реферат выставляется после защиты и может быть выражена в баллах, либо как «зачтено» или «не зачтено». В последнем случае работа для допуска к зачету выполняется заново по другой теме. Если работа представляет из себя результат копирования какого-либо одного источника, она аннулируется и тема назначается преподавателем.

#### *Семестр I*

1. Проявление закона возрастания энтропии в современных условиях.
2. Отображение некоторых физических законов в экономике.
3. Механистическая картина мира Ньютона.
4. Информация и энтропия.
5. Физические и математические модели в экономической науке.
6. Принцип симметрии и структурная организация материи.
7. Положения современной квантовой теории в воззрениях древних китайцев
8. Закон перехода количество в качество в философии, науке, физике.
9. Закон единства и борьбы противоположностей в философии, науке,
10. Современные воззрения на строение вещества.
11. Элементарные частицы. Мифы и реальность.
12. Современные нанотехнологии.
13. История становления квантовой механики.
14. Значение законов Максвелла для формирования теории электромагнитного поля
15. СТО и современная картина мира.
16. Создание единой теории поля - задача современной физики.
17. Единство и борьба противоположностей в философии, науке, физике
18. Основные положения натурфилософии и развития классической физики
19. Взаимосвязь релятивистской, статистической и квантовой физики. Возможность создания точного естествознания.
20. Естественнонаучный и гуманитарный стиль мышления и принцип относительности.
21. Техническая революция XIX века и развитие науки

22. Свойств пространства и времени.
  23. Квантовая статистика, объяснение явлений сверхтекучести, сверхпроводимости, свойств полупроводников.
  24. Гармонический и квантовый осциллятор. Волновое движение.
  25. Энтропия - универсальная функция состояния любой системы.
  26. Взаимосвязь массы и энергии - основа взаимодействия элементарных частиц.
  27. Проблемы управляемого термоядерного синтеза: лазерный, термоядерный и токомак.
  28. Применение принципа дополнительности Бора к феноменам культуры и техники.
  29. Применение динамического и статистического подходов для описания систем - эргодическая теория.
  30. Виртуальные частицы, история открытия.
  31. Идеи объединения разных типов взаимодействий.
  32. Общая теория относительности. Идеи искривления пространства и времени.
- Современная технологическая революция и ее последствия.

### *Семестр 2*

1. Алхимия и ее влияние на развитие химии.
2. Основные проблемы современной химии.
3. Происхождение и распространенность химических элементов.
4. Естественнонаучная концепция развития химических знаний.
5. Основные химические свойства вещества.
6. Развитие учения о составе вещества.
7. Периодическая система Д. И. Менделеева и квантовомеханическое объяснение структуры атомов.
8. Многообразие химических соединений.
9. Катализ в химических процессах.
10. Достижения химии экстремальных состояний.
11. Роль химии в сохранении окружающей среды.
12. Органические и неорганические соединения в живых организмах.
13. Химическая сущность процессов жизнедеятельности.
14. Основные задачи современной химии.
15. Возможности современной химии и химии будущего.
16. Проблема сущности живого и его отличия от неживой материи.
17. Особенность биологического уровня организации материй.
18. Эволюционная модель происхождения жизни: гипотеза Опарина-Холдейна.
19. Современные исследования проблемы происхождения жизни.
20. Естественнонаучные модели происхождения жизни.
21. Основные проблемы генетики и роль воспроизводства в развитии живого.
22. Современный этап развития биологии.
23. Материалистическая теория эволюции Дарвина и современная генетика.
24. Современное представление о наследственности и изменчивости.
25. Важнейшие достижения биологии последних десятилетий.
26. Современные представления о возникновении жизни.
27. Три механизма эволюции в науке.
28. Наука как эволюционный процесс.
29. Самоорганизация в живой и неживой природе.

30. Эволюционные теории Ж. Б. Ламарка и Ч. Дарвина.
31. Концепции эволюции окружающего мира.
32. Современная теория об основных факторах, этапах и закономерностях антропосоциогенеза.
33. Роль среды и наследственности в формировании человека.
34. Мозг и высшая нервная деятельность.
35. Биосоциальные основы поведения.
36. Стресс и тренировка.
37. Основные концепции современной физиологии.
38. Биоэтика и поведение человека.
39. Теории эмоций.
40. Биосфера, ее эволюция, пределы устойчивости.
41. Учение о ноосфере В. И. Вернадского: основные положения, элементы научной утопии.
42. Ресурсы биосферы и демографические проблемы.
43. Основные проблемы экологии и роль среды для жизни. Иерархическое строение биосферы и трофические уровни.
44. Концепции ноосферы и ее научный статус.
45. Уникальность биосферы Земли.
46. Биосфера как живая самоорганизующаяся система.
47. Ноосфера – новое эволюционное состояние биосферы.
48. Единство живого вещества и биосферы Земли.
49. Отходы и загрязнение биосферы.
50. Место человечества и человека в эволюции биосферы.
51. Проблемы рационального природопользования.
52. Существовала ли биосфера на других планетах Солнечной системы?
53. Эволюционный характер развития биосферы.
54. Трансформация биосферы в ноосферу.
55. Механизмы космического воздействия на биосферу.
56. Глобальное внутрипланетарное воздействие на биосферу.
57. Деятельность людей и экологическая катастрофа.
58. Этические нормы поведения человека и биосферы.
59. Экологическое состояние окружающей среды сегодня.
60. Ресурсная и биосферная модели предельной возможности Земли. Прогнозы «Римского клуба».
61. Законы экологии.
62. Различие живой и неживой природы по принципам симметрии.
63. Понятие симметрии и асимметрии в биологии.
64. Принцип историзма – фундаментальный принцип науки о живом.
65. Основные этапы становления идеи развития в биологии.
66. Свидетельства эволюции.
67. Роль мутаций и окружающей среды в эволюции живого.
68. Значение работ Л. Пастера для понимания особенностей мирового эволюционного процесса.
69. Эволюция и становление интеллекта.
70. Эволюционно-экологические основы феномена здоровья.
71. Генная инженерия. Новые возможности и проблемы.
72. Неординарные способности и возможности человека.
73. Будущее человека и прогресс генетики.
74. Мутации. Причуды генетики.

75. Искусственный интеллект.
76. Возможности управления процессами жизнедеятельности человека.
77. Психоэмоциональная адаптация.
78. Основные проблемы биоэтики.
79. Мозг как орган сознания.
80. Самоорганизация в физико-химических процессах.
81. Организация и самоорганизация в живой природе.
82. Значение синергетики для современного естественнонаучного познания.
83. Роль и место информации как характеристики процесса самоорганизации.
84. Самоорганизация и развитие науки.
85. Самоорганизующиеся системы.
86. Механизмы самоорганизации.
87. Концепция самоорганизации и ее становление.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

### *Семестр I*

1. Естественнонаучная и гуманитарная культуры.
2. Место науки в системе культуры и ее структура.
3. Естествознание – фундаментальная наука.
4. Мифология как этап в развитии естествознания.
5. Натурфилософский этап в развитии естествознания.
6. Религиозный этап в развитии естествознания.
7. Классический этап в развитии естествознания.
8. Современное развитие естествознания.
9. Позитивизм и антипозитивизм.
10. Отличия науки от других форм общественного сознания (от мифологии, мистики, религии, философии, искусства, идеологии, техники).
11. Различные точки зрения на историю возникновения науки.
12. Характерные черты науки: системность, достоверность, критичность, общезначимость, преемственность, прогнозируемость, детерминированность, фрагментарность, чувственность, незавершенность, рациональность, внеморальность, абсолютность, относительность, обезличенность, универсальность.
13. Связь естествознания с гуманитарными науками, религией, философией. Связь математики с другими естественными науками.
14. Естественнонаучные картины мира.
15. Этика научных исследований. Псевдонаука.
16. Естественнонаучные революции.
17. Научно-технические революции.
18. Детерминизм. Механический и вероятностный детерминизм.
19. Структура научного познания.
20. Основные методы научного исследования.
21. Методы современного естествознания: системный метод исследования, математическое моделирование, кибернетический метод.
22. Истина абсолютная и относительная.

23. Формы эмпирического и теоретического познания: 1) чувственное (ощущения, восприятия, представления); 2) рациональное (понятия, суждения и умозаключения).
24. Физика – фундаментальная основа естествознания. Этапы развития физики.
25. Структурные уровни организации материи: микро-, макро- и мега- уровни.
26. Материя. Виды материи: вещество, поле, вакуум. Свойства материи.
27. Пространство, время и движение – всеобщие формы существования материи.
28. Принцип относительности. Преобразования Галилея.
29. Пространство и время в специальной теории относительности.
30. Общая теория относительности о пространстве и времени.
31. Временные и пространственные масштабы и их измерение.
32. Специальная теория относительности (СТО) Эйнштейна.
33. Преобразования Лоренца. Кинематические следствия.
34. Инвариантность, инварианты в теории относительности Галилея и в СТО Эйнштейна.
35. Парадокс «Близнецов».
36. Основные положения классической механики.
37. Основные положения динамики Ньютона.
38. Принцип наименьшего действия. Теорема Нетер.
39. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
40. Работа. Энергия.
41. Принцип инвариантности. Принципы симметрии.
42. Законы сохранения: массы, энергии, импульса, момента импульса. Законы сохранения как следствие свойств пространства и времени.
43. Взаимодействие, поле. Принципы близкодействия и дальнодействия.
44. Фундаментальные взаимодействия. Единая теория взаимодействий.
45. Характер движения структур мира.
46. Фундаментальные постоянные мироздания.
47. Развитие представлений о природе тепловых явлений.
48. Теплота. Температура. Теплоемкость. Механический эквивалент теплоты.
49. Статистическое и термодинамическое описание свойств макросистем.
50. Основные положения молекулярно-кинетических представлений.
51. Термодинамические законы. Четыре начала термодинамики. Обратимые и необратимые термодинамические процессы.
52. Понятие энтропии. Энтропия и вероятность. Принцип возрастания энтропии. Порядок и беспорядок в природе.
53. Гипотеза “тепловой смерти” Вселенной Клаузиуса и ее развитие.
54. Энтропия как мера близости системы к хаотическому состоянию.
55. Развитие представлений об электричестве и магнетизме.
56. Дискретность и непрерывность материи.
57. Описание физических полей.
58. Колебания, виды колебательных процессов.
59. Закон Фарадея. Электромагнитная теория Максвелла.
60. Корпускулярная и волновая теория света.
61. Электромагнитные волны. Спектр электромагнитного излучения.
62. Волновые явления.
63. Основные законы оптики.
64. Корпускулярные свойства света.
65. Корпускулярно-волновой дуализм света.
66. Основные положения квантовой механики. Принцип тождественности.

67. Эволюция представлений о строении атомов. Открытие электрона. Модели атома: Томсона, Резерфорда (их достоинства и недостатки).
68. Разработка модели атома водорода Н. Бором. Постулаты Бора.
69. Принцип исключения.
70. Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц. Формула де Бройля.
71. Соотношение неопределенностей. Вероятностные свойства микрочастиц.
72. Электронные оболочки. Определения состояния электрона в атоме и порядок размещения электронов по электронным оболочкам.
73. Универсальность корпускулярно-волнового дуализма.
74. Принципы дополнительности и причинности.
75. Принципы соответствия и неопределенности.
76. Представления о строении атомного ядра. Модели ядра: капельная, оболочечная, обобщенная, оптическая, кварковая. Состав и характеристика атомных ядер.
77. Ядерные процессы. Радиоактивность. Ядерное деление и ядерный синтез.
78. Элементарные частицы. Характеристика элементарных частиц: по массе, по времени жизни, по взаимодействию. Антивещество. Истинно и условно элементарные частицы. Виртуальные частицы.

### *Семестр 2*

1. Предмет познания и задачи химической науки. Концептуальные системы химии.
2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
3. Типы и свойства химической связи: ковалентная связь.
4. Типы и свойства химической связи: ионная и металлическая связь.
5. Типы и свойства химической связи: водородная связь и межмолекулярные взаимодействия.
6. Кинетика химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
7. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
8. Основные понятия химической термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса.
9. Определение направления самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса.
10. Уровни организации живой материи. Свойства живых систем.
11. Белки: состав, свойства, строение, основные функции.
12. Липиды и углеводы, их функции.
13. Нуклеиновые кислоты: строение и функции.
14. Клетка: структурно-функциональная и химическая организация.
15. Задачи и основные этапы развития генетики.
16. Основные понятия генетики: ген, аллель, хромосомы, геном, генотип, фенотип.
17. Свойства генетического материала: дискретность, непрерывность, линейность, относительная стабильность.
18. Виды изменчивости: наследуемая (генотипическая, мутационная) и ненаследуемая (фенотипическая, модификационная).
19. Мутагенные факторы. Причины мутаций. Роль мутаций в эволюционном процессе.
20. Закономерности наследования признаков.
21. Закономерности изменчивости.
22. Достижения и основные направления современной генетики.
23. Концепции происхождения жизни: самозарождение, креационизм, стационарное состояние, панспермия.

24. Современные концепции происхождения жизни: гипотеза биохимической эволюции.
25. Теория эволюции Дарвина.
26. Синтетическая теория эволюции. Современные представления об эволюции.
27. Доказательства эволюции.
28. Главные направления и основные пути биологической эволюции.
29. Происхождение и эволюция человека.
30. Сущность проблем самоорганизации в свете современной науки.
31. Самоорганизующиеся системы, их свойства.
32. Обратная связь, механизм обратной связи. Отрицательные и положительные обратные связи.
33. Роль информации в процессе самоорганизации.
34. Экосистемы: понятие, структура, виды, свойства.
35. Пищевые (трофические) цепи и экологические пирамиды.
36. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные.
37. Среда обитания и экологическая ниша.
38. Общие закономерности действия факторов среды на живые организмы.
39. Формы биотических отношений: конкуренция, хищничество, паразитизм, аменсализм, симбиоз, комменсализм, нейтрализм.
40. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
41. Учение В.И. Вернадского о преобразовании биосферы в ноосферу – завершающее звено, объединяющее эволюцию живого вещества с неживой материей.
42. Индикаторы глобального экологического кризиса: истощение озонового слоя.
43. Индикаторы глобального экологического кризиса: деградация лесных, земельных, водных ресурсов.
44. Индикаторы глобального экологического кризиса: снижение биоразнообразия.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ**

**Зачет** – итоговая аттестация по дисциплине. Возможны 2 варианта проведения зачета: устный ответ по билету или выполнение тестового задания. Форма сдачи зачета выбирается студентом. Билет для сдачи устного зачета включает в себя 3 вопроса по основным темам курса. Тестовое задание состоит из 24 вопросов и выполняется в течение 2 академических часов. Оценка «зачтено» ставится при выполнении студентом не менее 55 % зачетного теста.

При сдаче зачета, помимо ответа, учитывается текущая работа студента в семестре, результаты промежуточного контроля и самостоятельной работы. Вклад составляющих «ответ на зачете» – «работа в семестре» равноценен. К сдаче зачета не допускаются студенты, не выполнившие реферативную работу и (или) пропустившие более 50 % занятий в течение семестра без уважительной причины.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

1. Концепции современного естествознания: учеб: рек. УМО / под ред. Л. А. Михайлова. - СПб.: Питер, 2009. - 335 с.
2. Дубнищева, Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / Т. Я. Дубнищева. - М.: Академия, 2006. - 608 с.

3. Садохин, А.П. Концепции современного естествознания: курс лекций / А. П. Садохин. - М.: Омега-Л, 2006. - 240 с.
4. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.

**Дополнительная литература:**

1. Бабаушкин, А.Н. Современные концепции естествознания: курс лекций: учеб. пособие: Рек. Мин. обр. РФ/ А.Н. Бабушкин.- 4-е изд. Стер.- СПб.: Лань; М.: Омега-Л, 2004.
2. Охотникова, Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 2: Физические концепции. – 2009
3. Лозовский, В.Н. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: Доп. Мин. обр. РФ / В. Н. Лозовский, С. В. Лозовский. - СПб.: Лань, 2004. - 224 с.
4. Кузнецов, В.М. Концепции мироздания в современной физике: учеб. пособие : рек. Мин. обр. РФ / В. М. Кузнецов. - М.: Академкнига, 2006. - 144 с.
5. Грядовой, Д.И. Концепции современного естествознания: Структурный курс основ естествознания: Учеб. пособие в схемах, определениях и таблицах / Грядовой Д.И.. - М.: УЧПЕДГИЗ, 2000. - 284с.
6. Хорошавина, С.Г. Концепции современного естествознания. Курс лекций: Учеб. для вузов: Рек. Мин. обр. РФ / Хорошавина С.Г.. - Ростов н/Д: Феникс, 2000. - 480 с.
7. Горелов, А.А. Концепции современного естествознания: Учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ / А. А. Горелов. - М.: Центр, 2000, 2001, 1998, 2002. - 208 с.
8. Карпенков, С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ / С. Х. Карпенков. - М.: Высш. шк., 2007. - 328 с.
9. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009

## 2. Краткое изложение программного материала

### ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

#### ВВЕДЕНИЕ

##### Цели и задачи дисциплины

Концепция университетского образования предполагает подготовку специалистов, которые наряду с глубокими знаниями в избранной отрасли обладают и широким кругозором во всех областях науки и человеческой деятельности. Поэтому дисциплина «Концепции современного естествознания» является важным звеном в обучении студентов.

Главной целью дисциплины, охватывающей все стороны современного естествознания, является формирование естественнонаучного мировоззрения, расширение кругозора и воспитание естественнонаучной культуры. Особое внимание уделяется пониманию общих принципов научного мышления, методов современного естествознания, истории естествознания, тесной взаимосвязи различных областей естественных наук, роли естествознания в развитии культуры и общества. Важной целью курса является представить естествознание в непрерывном развитии и преодолении неопределенностей и противоречий, создать у студентов заинтересованность в непрерывном углублении своих знаний и в расширении кругозора.

В результате изучения дисциплины студент должен получить представление об основной естественно - научной терминологии, об основных этапах развития естествознания, об общности и особенностях действия основных законов, управляющих мирозданием во всех формах его проявления.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, приобретенных студентами в школе, которые закрепляются, углубляются и расширяются с формированием у студентов активного стиля мышления и устойчивой направленности на постоянное самообучение и самовоспитание. Полученные знания и навыки реализуются и получают развитие в процессе дальнейшего обучения и последующей трудовой деятельности.

Овладение курсом создаст надежную базу для дальнейшего самообразования, расширения круга интересов и лучшего понимания того набора естественнонаучной информации, с которым приходится сталкиваться каждому.

#### ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

##### **ВВЕДЕНИЕ В ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. НАУКА. ХАРАКТЕРИСТИКА И МЕТОДЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ.**

**Введение в естествознание. Наука и ее основные черты. Научные методы в естествознании**

##### *План лекции:*

1. Роль и место науки в системе культуры
2. Основные черты, особенности и этапы развития науки
3. Принципы классификации наук
4. Научное познание действительности. Научный метод
5. Теоретические, эмпирические и универсальные методы научного познания
6. Естествознание в системе наук, его цели и задачи

### ***Цели и задачи лекции:***

- формирование представлений о ключевых особенностях стратегий естественнонаучного мышления, о науке как отрасли культуры и социальном институте, о месте, роли и функциях науки в развитии цивилизации
- ознакомление с историей науки и способами ее периодизации
- ознакомление с принципами классификации наук, способами познания окружающего мира, научными методами
- формирование навыков использования различных методов

### ***Ключевые вопросы:***

Естествознание – это совокупность наук о природе. В задачи, которые ставит перед собой естествознание, входит установление и объяснение объективных законов природы, и содействие их практическому использованию в интересах человечества. Естествознание возникло как результат обобщения наблюдений, накопленных в процессе практической деятельности человека и, одновременно, является теоретической основой этой деятельности.

Естествознание затрагивает широкий спектр вопросов о многосторонних проявлениях свойств природы, рассматривая ее как единое целое.

Наука – отрасль культуры, обладающая рядом характерных особенностей: универсальностью, фрагментарностью, общезначимостью, систематичностью, преэминентностью, критичностью, достоверностью, неморальностью, рациональностью, чувственностью.

Помимо перечисленных особенностей, специфика науки определяется особыми методами и структурой исследований, языком науки, используемой аппаратурой.

Основная функция науки – производство и систематизация объективно истинных знаний. Но, кроме указанной, выделяют также: культурно-мировоззренческую функцию; функцию науки как непосредственной производительной силы; функцию науки как социальной силы.

Науки принято классифицировать следующим образом: по целевому назначению – на фундаментальные и прикладные; по методу исследования – на теоретические и эмпирические; по предмету исследования – на естественные, общественные и гуманитарные.

Научные методы познания действительности делятся на:

- эмпирические: наблюдение, измерение, эксперимент;
- теоретические: абстрагирование, идеализация, формализация, индукция, дедукция;
- универсальные: аналогия, анализ, синтез, моделирование, классификация.

### ***Рекомендуемая литература:***

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.

### **История развития естествознания: научные революции и научные картины мира**

#### ***План лекции:***

1. Концепция Т.Куна – научная парадигма
2. Метод научно-исследовательских программ И. Лакатоса
3. Принцип соответствия Н. Бора и концепция перманентной революции К. Поппера
4. Научные революции в естествознании: классический и альтернативный подходы

### ***Цели и задачи лекции:***

- формирование мировоззренческих представлений о принципах преемственности и непрерывности в истории изучения природы и необходимости смены адекватного языка описания по мере усложнения природных систем и смены научных парадигм в естествознании как ключевых этапах его развития
- формирование представлений об общих моделях развития науки и естествознания
- формирование представлений о парадигме и парадигмальном знании
- формирование представлений о научно-исследовательской программе и ее структуре
- формирование представлений о научной революции как о ключевом моменте развития естествознания
- ознакомление с историей естествознания

### ***Ключевые вопросы:***

Начиная с 60-х гг. XX в. наибольшее число сторонников собрала концепция развития науки, предложенная американским историком и философом науки Томасом Куном. Он ввел в методологию науки принципиально новое понятие – «парадигма». Буквальный смысл этого слова – образец. В нем фиксируется существование особого способа организации знания, подразумевающего определенный набор предписаний, задающих характер видения мира, а значит, влияющих на выбор направлений исследования. В парадигме содержатся также и общепринятые образцы решения конкретных проблем. Парадигмальное знание не является собственно «чистой» теорией (хотя его ядром и служит, как правило, та или иная фундаментальная теория), поскольку не выполняет непосредственно объяснительной функции. Оно дает некую систему отсчета, т.е. является предварительным условием и предпосылкой построения и обоснования различных теорий. По словам Т. Куна, парадигму составляют «... признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель постановки проблем и их решений научному сообществу».

Ее содержание отражено как в учебниках, так и в фундаментальных трудах крупнейших ученых, а основные идеи проникают и в массовое сознание. Признанная научным сообществом парадигма на долгие годы определяет круг проблем, привлекающих внимание ученых, является как бы официальным подтверждением подлинной «научности» их занятий.

Решающая новизна концепции Т. Куна заключалась в мысли о том, что смена парадигм в развитии науки не является детерминированной однозначно, не носит линейного характера.

Однако далеко не все исследователи методологии научного познания согласились с таким выводом. Альтернативную модель развития науки, также ставшую весьма популярной, предложил И. Лакатос. Его концепция, названная методологией научно-исследовательских программ, по своим общим контурам довольно близка к куновской, однако расходится с ней в принципиальнейшем пункте.

В общем виде лакатосовская модель развития науки может быть описана так. Исторически непрерывное развитие науки представляет собой конкуренцию научно-исследовательских программ. Эти программы имеют следующую структуру:

- «Жесткое ядро», включающее неопровержимые для сторонников программы исходные положения.
- «Негативная эвристика». Это своеобразный «защитный пояс» ядра программы, состоящий из вспомогательных гипотез и допущений, снимающих противоречия с аномальными фактами.
- «Позитивная эвристика» – «... это правила, указывающие, какие пути надо избирать и как по ним идти». Иными словами, это ряд доводов, предположений, направленных на то, чтобы

изменять и развивать «опровержимые варианты» исследовательской программы. В результате последняя предстает не как изолированная теория, а как целая серия модифицирующихся теорий, в основе которых лежат единые исходные принципы.

Принцип соответствия, введенный Н.Бором, говорит о том, что «всякая новая, более общая, теория, являющаяся развитием классической, не отвергает ее полностью, а включает в себя классическую теорию, указывая границы ее применения». Т.е. любая старая научная теория с появлением новой, более совершенной, теории может сохранять свое значение для прежней совокупности опытных данных в качестве «предельного случая» новой теории. Принцип соответствия выражает собой преемственность новой теории по отношению к сложившейся системе знаний и отражает сущность научной революции.

И хотя тезис о наличии в истории науки революций сегодня практически не оспаривается, сам термин «научная революция» при этом может иметь разное содержание.

Одна из точек зрения на природу и характер научных революций разработана К. Поппером и называется концепцией перманентной революции. В соответствии с попперовским принципом фальсификации только та теория может считаться научной, которая в принципе опровержима. При этом опровержимость потенциальная рано или поздно превращается в актуальную, т.е. теория на самом деле терпит неудачу. Это-то и есть по К. Попперу самое интересное в науке – ведь в результате крушения теории возникают новые проблемы. А такое движение от одних проблем к другим и составляет, по сути, прогресс науки.

О радикальном перевороте (революции) в области науки можно говорить лишь в том случае, когда налицо изменение не только отдельных принципов, методов или теорий, но непременно всей научной картины мира, в которой все базовые элементы научного знания представлены в обобщенном виде.

Таких четко и однозначно фиксируемых радикальных смен научных картин мира, т.е. научных революций, в истории развития науки вообще и естествознания в частности можно выделить три. Их обычно персонифицируют по именам ученых, сыгравших в этих событиях наиболее заметную роль, и три глобальных научных революции именуются как аристотелевская, ньютоновская и эйнштейновская.

#### ***Рекомендуемая литература:***

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.

## **СТРУКТУРНЫЕ УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИИ**

### **Материя, пространство, время, симметрия**

#### ***План лекции:***

1. Материя как философская категория. Определение материи и формы ее существования
2. Пространство и время как формы существования материи
3. Формирование представлений о пространстве и времени в разные периоды развития естествознания
4. Фундаментальные взаимодействия
5. Принципы симметрии

#### ***Цели и задачи лекции:***

- формирование основ диалектического мышления
- формирование представлений о материи как философской категории и о формах ее существования
- формирование представлений о симметрии и ее основных видах

**Ключевые вопросы:**

Наука выявляет общее в предметах и явлениях, которые она изучает. Выделение общего ведет к абстракции, т.е. отвлечению от единичного, конкретного, случайного. Наиболее общие и абстрактные понятия в естествознании выражают глубокие, но в то же время общие свойства природы. Такими понятиями и оперирует наука. Так как физика – фундаментальная основа естествознания, то и для нее присущи такие общие понятия. К наиболее общим концепциям физики относятся: материя, движение, пространство и время.

Окружающий нас мир, все, что существует вокруг нас и обнаруживается посредством ощущений, представляет собой материю. Материя (от лат. *materia* – вещество, материал) – то, из чего все происходит. Под материей подразумевается “ ... философская категория для обозначения объективной реальности, ... которая отображается, фотографируется, копируется нашими ощущениями, существуя независимо от них”.

В классическом представлении различают два вида материи: вещество и поле. В современном представлении к ним следует добавить физический вакуум.

Повседневный опыт показывает, что все тела действуют друг на друга, следствием чего являются всевозможные изменения и движения. Все свойства производны от взаимодействий. К настоящему времени выделяются 4 основных вида взаимодействий: гравитационное; электромагнитное; сильное; слабое.

Все, что происходит с материей, происходит в пространстве и во времени. Философия определяет пространство и время как всеобщие формы существования материи. Как известно, материя существует в движении. В физике движение рассматривается, как изменение состояния физической системы, для описания которого вводится набор измеряемых параметров. В качестве таких параметров выступают, в первую очередь, пространственно – временные координаты.

В строгом определении время выражает порядок смены физических состояний и является объективной характеристикой любого физического процесса или явления. Время универсально.

Важным свойством природы в целом и пространства, в частности, является симметрия. Это свойство в природе, искусстве и науке давно стало предметом изучения и даже считается фундаментальным свойством живой природы. Последнее утверждение, правда, не является общепризнанным. Интерес к понятию «симметрия» восходит еще к пифагорейцам и представления о ней находят свое развитие в трудах Демокрита, Платона, Аристотеля и многих других ученых как Древней Греции, так и более поздних периодов развития науки.

В зависимости от области применения термин «симметрия» имеет множество определений, наиболее исчерпывающим и обобщенным представляется следующее. **Симметрия** – однородность, пропорциональность, гармония, инвариантность структуры материального объекта относительно его преобразований. В настоящее время в симметрии выделяется 4 категории: симметрия, асимметрия, дисимметрия и антисимметрия.

К основным видам симметрии (как и асимметрии) относят геометрическую или статическую симметрию; динамическую, выражающую свойства физических взаимодействий и калибровочную (обеспечивает сохранение полного заряда не только во всем пространстве, но и в каждой точке). Наиболее наглядным видом симметрии является пространственная (геометрическая) симметрия, которая имеет ряд разновидностей: вращательная, зеркальная, трансляционная и др.

В начале XX в. немецкий математик Э. Нетер доказала теорему, связывающую свойства пространства и времени с законами сохранения.

***Рекомендуемая литература:***

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.

## **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ПРИРОДЫ**

### **Этапы развития физики: классическая физика**

***План лекции:***

1. Этапы развития физики
2. Классическая концепция Ньютона и классическая механика.
3. Законы сохранения
4. Формирование и развитие термодинамики и статистической физики
5. Энтропия как мера необратимости процессов. Вероятностный подход к энтропии.
6. Динамические и статистические теории

***Цели и задачи лекции:***

- формирование основ диалектического мышления
- формирование мировоззренческих представлений о принципах преемственности и непрерывности в истории изучения природы и необходимости смены адекватного языка описания по мере усложнения природных систем и смене научных парадигм в естествознании как ключевых этапах его развития
- формирование ясного представления о физической картине мира как основе целостности и многообразия природы
- понимание сущности трансдисциплинарных идей и важнейших естественнонаучных концепций, определяющих облик современного естествознания

***Ключевые вопросы:***

Механика – это наука о движении. Главную задачу механики можно сформулировать как вывод уравнения (математического закона), описывающего движения тела и выяснение причин этого движения. В основе классической механики лежат законы Ньютона.

Во второй половине XVIII в. М.В. Ломоносов и А. Лавуазье независимо друг от друга сформулировали закон сохранения массы. Следующим важным законом стал закон сохранения энергии, а за ним – законы сохранения импульса и момента импульса. Необходимо также учитывать, что всякий физический закон имеет свои границы применимости, и законы сохранения – не исключение.

Но вокруг нас происходят явления, внешне весьма мало связанные с механическим движением. Это явления, наблюдаемые при изменении температуры тел, при переходе этих тел из одного агрегатного состояния в другое. Такие явления называются тепловыми. Работы Карно положили начало новому методу рассмотрения превращения теплоты и работы друг в друга, что в конечном итоге привело к созданию термодинамики. Термодинамическое учение рассматривает, в основном, особенности превращения тепловой формы движения в другие, не интересуясь микроскопическим движением частиц, составляющих вещество. Термодинамика

базируется на трех физических законах: I, II и III началах термодинамики. Важной термодинамической функцией является энтропия.

В конце XIX – начале XX в.в. физика вышла на тот уровень описания микромира, где концепции классической физики оказались непригодными. Новые научные открытия опровергли представления об атоме, как о последнем неделимом элементе материи.

Работы Эрстеда и Ампера положили начало науке об электромагнитных процессах - электродинамике. Для описания электромагнитных явлений Фарадеем в 30-е годы прошлого века введено понятие «поля». Сформулированные Фарадеем идеи поля, как новой формы материи, были математически обработаны Максвеллом, который связал в своих уравнениях все экспериментальные законы, полученные в области электрических и магнитных явлений.

#### ***Рекомендуемая литература:***

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарики, 2003, 2007
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. **Ч 2**: Физические концепции. – 2009

#### **Этапы развития физики: квантовая физика**

##### ***План лекции:***

1. Развитие представлений о природе света
2. Развитие представлений об атоме. Модели атома Д. Томсона, Э. Резерфорда, Н. Бора, их достоинства, недостатки и противоречия
3. Корпускулярно-волновой дуализм микрообъектов. Уравнение волны де Бройля.
4. Принципы неопределенности и дополнителности.
5. Уравнение Шредингера
6. Современные представления о строении атома

##### ***Цели и задачи лекции:***

- формирование основ диалектического мышления
- формирование мировоззренческих представлений о принципах преемственности и непрерывности в истории изучения природы и необходимости смены адекватного языка описания по мере усложнения природных систем и смене научных парадигм в естествознании как ключевых этапах его развития
- формирование представлений о смене типов научной рациональности, о революциях в естествознании и смене научных парадигм как ключевых этапах развития естествознания
- формирование ясного представления о физической картине мира как основе целостности и многообразия природы
- понимание сущности трансдисциплинарных идей и важнейших естественнонаучных концепций, определяющих облик современного естествознания

##### ***Ключевые вопросы:***

Установление природы света развивалось по двум, казалось бы, взаимоисключающим направлениям – корпускулярному (Ньютон) и волновому (Гюйгенс). В начале XX в. было

доказано, что свет имеет сложную природу и представляет собой единство противоположных свойств – корпускулярных и волновых.

Дальнейшее развитие физики привело к установлению сложной природы атома. Был предложен ряд моделей, обладающих как достоинствами, так и недостатками. Теория атома Бора показала, что нельзя автоматически распространять законы природы, справедливые для большинства объектов макромира – на объекты микромира. Возникла задача разработки новой физической теории, пригодной для описания свойств и поведения микрочастиц. Эта задача была успешно решена в 20-е годы нашего века в результате создания новой отрасли теоретической физики – квантовой механики. Становление квантовой механики произошло на пути обобщения представлений о корпускулярно – волновом дуализме фотона на все объекты микромира, и, в первую очередь, на электрон.

#### ***Рекомендуемая литература:***

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарики, 2003, 2007
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. **Ч 2**: Физические концепции. – 2009

## **КОНЦЕПЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ, ПРИЧИННОСТИ И СООТВЕТСТВИЯ**

#### ***План лекции:***

1. Пространство и время – всеобщие формы существования материи.
2. Пространство и время с классической точки зрения.
3. Концепция относительности Галилея.
4. Пространство и время в специальной теории относительности.
5. Общая теория относительности о пространстве и времени.
6. Концепции неопределенности, дополненности, причинности и суперпозиции, их эволюция.

Для количественного описания движения сформировались представления о пространстве и времени, которые за длительный период развития естествознания претерпели существенные изменения.

Пространство и время как всеобщие и необходимые формы бытия материи являются фундаментальными категориями в современной физике и других науках.

В доньютоновский период развитие представлений о пространстве и времени носило преимущественно стихийный и противоречивый характер.

Коренное изменение пространственной и всей физической картины произошло в гелиоцентрической системе мира, развитой Н. Коперником. Подлинная революция в механике связана с именем Г. Галилея. Дальнейшее развитие представлений о пространстве и времени связано с рационалистической физикой Р. Декарта, который создал первую универсальную физико-космологическую картину мира.

Таким образом, развитие представлений о пространстве и времени в доньютоновский период способствовало созданию концептуальной основы изучения физического пространства и времени.

Эти представления подготовили математическое и экспериментальное обоснование свойств пространства и времени в рамках классической механики.

Новая физическая гравитационная картина мира, опирающаяся на строгие математические обоснования, представлена в классической механике И. Ньютона. Ее вершиной стала теория тяготения, провозгласившая универсальный закон природы — закон всемирного тяготения.

С критикой ньютоновских представлений о пространстве и времени выступил немецкий ученый Г. В. Лейбниц. Он развивал реляционную концепцию пространства и времени, отрицающую существование пространства и времени как абсолютных сущностей.

А ньютоновская концепция пространства и времени, на основе которой строилась физическая картина мира, оказалась господствующей вплоть до конца XIX в.

Одним из первых основополагающих событий, знаменующих собой начало классического периода естествознания, явилась формулировка Галилеем *принципа инерции* и *принципа относительности*.

Далее Эйнштейн разработал *специальную теорию относительности*. Из данной теории, в частности, следовало, что *пространство и время вовсе не являются чем-то абсолютным и независимым от присутствия в нем материальных тел*. Специальная теория относительности базируется на расширенном принципе относительности. Эйнштейн сформулировал **принцип эквивалентности**, утверждающий, что поле тяготения в не большой области пространства и времени (в которой его можно считать однородным и постоянным во времени) по своему проявлению тождественно ускоренной системе отсчета. ТНо для построения общей теории относительности вполне достаточно локальной справедливости принципа эквивалентности, что позволило Эйнштейну сформулировать **общий принцип относительности**, утверждающий неизменность законов природы в любых системах отсчета как инерциальных, так и в неинерциальных.

Геометрия Евклида не является единственно возможной геометрией мира. С созданием теории относительности Эйнштейна оказалось, что и геометрия Лобачевского и геометрия Римана имеют место в природе. Наиболее полное описание геометрии мира дал Минковский в 1908г. Он показал, что если в качестве четвертой координаты пространства взять время ( $t$ ), умноженное на скорость света ( $c$ ) и на мнимую единицу ( $i$ ), то *мир можно рассматривать как некий единый пространственно-временной четырехмерный континуум*.

В настоящее время до сих пор ведутся работы по созданию единой теории взаимодействий, опирающиеся на геометрическую постановку вопроса.

#### ***Рекомендуемая литература:***

5. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
6. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
7. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарика, 2003, 2007
8. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. **Ч 2**: Физические концепции. – 2009

## СЕМЕСТР 2

### КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ХИМИИ

#### Учение о составе и структурная химия

##### *План лекции:*

1. Предпосылки появления химии
1. Основные этапы развития химических знаний (исторический подход)
2. Концептуальные системы химии: учение о составе и структурная химия

##### *Цели и задачи лекции:*

- формирование представлений о положении химии в системе естественных наук
- формирование знаний об основных понятиях и законах химии, качественном и количественном составе вещества, о строении атома
- □ формирование представлений о роли химии как теоретической базы важнейших отраслей промышленности, о ее связях с сельским хозяйством и медициной
- закрепление навыков сопоставления основных масштабных уровней материи и их характеристик с соответствующими структурными элементами (микро- и макро-уровни)
- закрепление умений и навыков определения характерных свойств систем в природных и искусственных объектах

##### *Ключевые вопросы:*

Химия – это наука о веществах, их свойствах и взаимных превращениях этих веществ. В развитии химии выделяют 4 концептуальных уровня: учение о составе, структурную химию, учение о химических процессах, эволюционную химию.

После построения периодической системы элементов Д.И.Менделеева и определения периодичности свойств атомов решение вопроса о взаимодействии между этими атомами привело к созданию ряда теорий химической связи. Природа химической связи обусловлена взаимодействием положительно заряженного ядра с отрицательно заряженными электронами, а также электронов друг с другом. Химическая связь может быть ионной, ковалентной (полярной и неполярной), металлической. Помимо этого, между молекулами в химическом соединении могут возникать более слабые межмолекулярные взаимодействия.

##### *Рекомендуемая литература:*

1. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. Ч 4: Концептуальные системы химии. – 2010

#### Учение о химических процессах

##### *План лекции:*

1. Скорость химической реакции и способы ее определения
2. Химическое равновесие
3. Химическая термодинамика
4. Определение возможности самопроизвольного протекания химических процессов

##### *Цели и задачи лекции:*

- формирование представлений о положении химии в системе естественных наук

- формирование знаний о реакционной способности веществ, способах управления химическими процессами
- формирование представлений о прикладном значении, о применении химических соединений в медицине, сельском хозяйстве, промышленности и быту, об их токсичности и влиянии на живые организмы и окружающую среду
- закрепление навыков сопоставления основных масштабных уровней материи и их характеристик с соответствующими структурными элементами (микро- и макро-уровни)
- закрепление умений и навыков определения характерных свойств систем в природных и искусственных объектах

***Ключевые вопросы:***

Учение о скоростях и механизмах химических реакций называется химической кинетикой. Скорость реакции определяется изменением молярной концентрации одного из реагирующих веществ. Для расчетов при определении скорости химической реакции используют закон действующих масс. К важнейшим факторам, определяющим скорость реакции, относятся: концентрация, температура, природа реагирующих веществ, катализаторы. Важным понятием химической кинетики является понятие химического равновесия, характерное для обратимых процессов. Наибольшее влияние на смещение равновесия оказывают изменение концентрации, давления и температуры.

Химическая термодинамика применяет положения и законы общей термодинамики к изучению химических явлений. Развитие термохимии связано с работами русского ученого Г.И. Гесса, законы которого используют для определения тепловых эффектов химических реакций. Для управления химическими процессами необходимо знать критерии самопроизвольных процессов и их движущие силы. Функция, позволяющая решить вопрос о возможности самопроизвольного протекания химического процесса, называется изобарно-изотермическим потенциалом, или энергией Гиббса.

***Рекомендуемая литература:***

1. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. Ч 4: Концептуальные системы химии. – 2010

***Эволюционная химия.***

***План лекции:***

1. Предпосылки и научные основы формирования
2. Основные направления развития эволюционной химии
3. Проблемы химической и биологической самоорганизации материи

***Цели и задачи лекции:***

- закрепление умений и навыков определения характерных свойств систем в природных и искусственных объектах

***Ключевые вопросы:***

Эволюционная химия зародилась в 1950 – 1960 гг. и решает проблемы самопроизвольного синтеза новых химических соединений, являющихся более сложными и более высокоорганизованными продуктами по сравнению с исходными веществами. основополагающей в эволюционной химии является идея о ведущей роли биокатализаторов в живых системах. В эволюционной химии существенное место отводится проблеме самоорганизации систем. Проблема биологической самоорганизации (и биологической

эволюции) оказывается непосредственным образом связанной с проблемой химической самоорганизации (и химической эволюции).

**Рекомендуемая литература:**

1. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. Ч 4: Концептуальные системы химии. – 2010

**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИИ**

**Предмет биологии, ее структура и этапы развития. Концептуальные уровни современной биологии.**

Сущность жизни. Свойства живых систем: системность, макроскопичность, гетерогенность, открытость, дискретность, целостность, сходство химического состава, способность к самовоспроизведению (наследственность и изменчивость), самообновлению (обмен веществ и энергии) саморегуляции (раздражимость), росту и развитию.

Уровни организации живой материи: молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

**Молекулярные основы жизни**

Аминокислоты – мономеры белков: их состав, строение, изомерия, химические свойства. Классификация и состав белков. Пептидная связь. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Свойства белков. Функции белков: ферментативная, регуляторная, транспортная, защитная, двигательная. Белки-ферменты: особенности их строения и механизм действия. Липиды и их функции: энергетическая, липидные мембраны. Углеводы и их функции: энергетическая, структурная.

Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты, их строение. Комплементарность. Функции ДНК и РНК в живых организмах: хранение информации, самовоспроизведение (репликация) и реализация информации в процессе роста новых клеток (транскрипция и трансляция). Генетический код. Кодон. Свойства генетического кода: триплетность, вырожденность, однозначность, универсальность, отсутствие знаков препинания между триплетами (кодонами).

**Клеточный уровень организации живой материи**

История открытия и исследования клетки. Методы изучения клеток. Химические элементы в составе клетки: макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы, органогенные элементы. Неорганические и органические соединения в составе клетки. Структурно-функциональная организация прокариотических и эукариотических клеток. Различия в строении клеток растений, животных и грибов. Размножение клеток. Обеспечение клеток энергией. Важнейшие свойства клетки.

**ПРИНЦИПЫ ЭВОЛЮЦИИ, ВОСПРОИЗВОДСТВА И РАЗВИТИЯ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

**Происхождение жизни на Земле.**

**Цели и задачи лекции:**

- закрепление умений и навыков определения характерных свойств систем в природных и искусственных объектах

**Ключевые вопросы:**

Существует 5 групп теорий, на которых базируется объяснение процесса происхождения жизни на Земле:

- 1) Креационизм – сотворение жизни божественным существом.
- 2) Самопроизвольное зарождение – неоднократное возникновение жизни из неживого вещества.
- 3) Теория стационарного состояния – жизнь существовала всегда.
- 4) Панспермия – теория внеземного происхождения жизни.
- 5) Биохимическая эволюция – зарождение жизни в результате процессов, подчиняющихся химическим и физическим законам.

***Рекомендуемая литература:***

2. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина; АмГУ, ИФФ. Ч 4: Концептуальные системы химии. – 2010

**Эволюция органического мира. Теория эволюции Дарвина и ее развитие**

***План лекции:***

1. Формирование биологии как науки
2. Развитие эволюционных идей в биологии
3. Эволюционное учение Ж.-Б. Ламарка
4. Эволюционная теория Ч. Дарвина
5. Современные представления об эволюции
6. Доказательства эволюции
7. Основные положения СТЭ

***Цели и задачи лекции:***

- формирование представлений о сущности жизни, принципах основных жизненных процессов
- формирование понимания принципов преемственности, соответствия и непрерывности в изучении природы: от физики к химии и биологии, от неживых систем к клетке, живым организмам, человеку, биосфере и обществу
- формирование мировоззренческих представлений о сущности фундаментальных законов природы, составляющих основу современной биологии
- формирование представлений о прикладном значении и последствиях современного развития биологии
- закрепление навыков сопоставления основных масштабных уровней материи и их характеристик с соответствующими структурными элементами (макро-уровень)
- закрепление умений и навыков определения характерных свойств систем на примере живых систем

***Ключевые вопросы:***

Эволюция историческое изменение наследственных признаков организмов, происходящее постепенно, а не скачкообразно. Идея эволюции всего живого от простейшего к сложному, от низшего к высшему сформировалась в биологии к середине XIX в. Но истоки этой идеи уходят в глубокое прошлое. Первой последовательной теорией эволюции стала теория Ламарка, предложенная в начале XIX в.

Первой действительно научной эволюционной теорией является теория Ч. Дарвина, опубликованная им в 1859 г. Дарвин объяснил основные закономерности биологической эволюции на основе реальных свойств организмов. Показав, что наследственность, изменчивость и борьба за существование присущи всему живому, Ч. Дарвин на их основе вывел

основной эволюционный фактор – естественный отбор. Развитие генетики и других наук привело к формированию в 20 в. синтетической теории эволюции. В качестве доказательств эволюции на сегодняшний день рассматривают биохимические, эмбриологические, морфологические, биогеографические и палеонтологические аспекты. Учение о биологическом прогрессе и его главных направлениях разработано А. Н. Северцовым.

#### **Рекомендуемая литература:**

1. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. **Ч 5**: Концепции биологии. – 2009

### **МНОГООБРАЗИЕ ЖИВОГО МИРА**

Жизни как природному явлению присуща своя иерархия уровней организации, определенная упорядоченность, соподчиненность этих уровней. К 60-м годам XX в. сложилось представление об уровнях организации живого как конкретном выражении иерархической упорядоченности. Авторами теории уровней организации живого являются амер. философы Г. Браун и Р. Селларс.

Выделяют следующие уровни организации живой материи: молекулярный, клеточный, тканевой, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

**Молекулярный** уровень – это тот уровень организации материи, на котором совершается скачок от атомно-молекулярного уровня неживой материи к макромолекулам живого. Он представляет собой совокупность органических молекул (мономеров и полимеров: белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов и др.), обеспечивающих важнейшие процессы деятельности организма – обмен веществ, энергии и информации.

**Клеточный** уровень представлен клетками, как структурными и функциональными составляющими организма. Существуют клетки, не содержащие ядра – *прокариоты*. Исторически они являются предшественниками клеток с развитой структурой, то есть клеток, имеющих ядро – *эукариотов*.

Совокупность сходных по строению и функциям клеток (и межклеточного вещества) образует **тканевой уровень**. Виды ткани: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная.

Несколько типов тканей могут объединяться в органы, образуя **органный** уровень организации живой материи. Внутренние органы характерны только для животных и человека (у растений отсутствуют).

Система органов, специализированных для выполнения различных функций, представляет собой **организм** – особую внутреннюю среду, для которой характерен постоянный обмен веществ с внешней средой.

Если организмы одного вида объединены местом и средой обитания, в которой возможны эволюционные преобразования, образуется **популяционно-видовой** уровень.

**Биогеоценотический** уровень включает единый природный комплекс, в котором осуществляется обмен веществом и энергией между различными организмами в среде их обитания.

Круговорот веществ и превращение энергии, охватывающие все живые организмы на Земле, создает **биосферный** уровень организации живой материи.

Отдельные структурные уровни живого являются объектами изучения для отдельных биологических наук. Так, молекулярно-генетический уровень изучается молекулярной биологией, генетикой; клеточный уровень служит объектом для цитологии, микробиологии; анатомия и физиология изучают жизнь на тканевом и организменном уровнях; зоология и ботаника имеют дело с организменным и популяционно-видовым уровнями; экология охватывает биогеоценотический и биосферный уровни.

Органический мир представляет собой единое целое, так как составляет систему взаимосвязанных частей (существование одних организмов зависит от других), и в то же время дискретен, поскольку состоит из отдельных единиц — организмов, или особей. Каждый живой организм, в свою очередь, также дискретен, так как состоит из отдельных органов, тканей, клеток, но вместе с тем каждый из органов, обладая определенной автономностью, действует как часть целого. Каждая клетка состоит из органоидов, но функционирует как единое целое. Наследственная информация осуществляется генами, но ни один из генов вне всей совокупности не определяет развитие признака и т.д. Таким образом, жизнь характеризуется диалектическим единством противоположностей: она одновременно *целостна* и *дискретна*.

***Рекомендуемая литература:***

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарики, 2003, 2007
4. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. **Ч 2**: Физические концепции. – 2009

**ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА.**

**Генетика**

Задачи и основные этапы развития генетики. Основные понятия генетики: ген, аллель, хромосомы, геном, генотип, фенотип. Свойства генетического материала: дискретность, непрерывность, линейность, относительная стабильность. Виды изменчивости: наследуемая (генотипическая, мутационная) и ненаследуемая (фенотипическая, модификационная). Мутагенные факторы. Причины мутаций. Роль мутаций в эволюционном процессе. Популяционная генетика. Генетические характеристики популяции: наследственная гетерогенность, внутреннее генетическое единство, динамическое равновесие отдельных генотипов. Закономерности наследования признаков. Закономерности изменчивости. Достижения и основные направления современной генетики.

Два подхода к толкованию понятия “биоэтика”. Сущность проблем биоэтики и их взаимосвязь с развитием естественных наук и медицины.

**Происхождение человека**

***План лекции:***

1. Человек в системе животного мира
2. Предпосылки антропосоциогенеза
3. Этапы эволюции человека
4. Происхождение рас
5. Неолитическая революция и ее последствия

***Цели и задачи лекции:***

- формирование представлений о месте человека в живой природе
- развитие представлений об эволюционных процессах, ставших основой для формирования человека

**Ключевые вопросы:**

Развитие в биологии идеи эволюции органических форм в первой половине XIX в. стало теоретической предпосылкой для создания научной теории антропосоциогенеза.

С точки зрения современной систематики, человек относится к роду Человек (*Homo*), семейству Люди (*Hominidae*), надсемейству Человекообразные обезьяны (*Hominoidea*), инфраотряду Узконосые обезьяны (*Catarrhini*), подотряду Обезьяны (*Anthropoidea*), отряду Приматы (*Primates*).

По альтернативным классификациям, род *Homo* входит в семейство *Pongidae* (человек объединяется вместе с африканскими человекообразными обезьянами – гориллой и шимпанзе), а вместо подотряда Обезьяны рассматривается подотряд *Haplorhini*, включающий всех обезьян и долгопятов.

Общей предпосылкой возникновения человечества выступает длительное историческое развитие природы. Основой антропосоциогенеза явилось развитие органического мира в единстве с геологическими, географическими, климатическими, физико-химическими, космическими и другими абиотическими (то есть неорганическими) системами. Вторая группа предпосылок эволюции человека – биологические факторы, третья – факторы социальные.

Расы – это крупные внутривидовые группировки в пределах современного человечества, которые различаются по ряду наследственно обусловленных признаков. Эти признаки могут иметь адаптивное значение. Изучением рас занимается специальный раздел антропологии – расоведение.

Выделяют разное число больших рас.

- двухрасовая система: евро-негроидная и монголоидная.
- трехрасовая: европеидная, монголоидная (азиатско-американская) и негроидная (экваториальная, или негро-австралоидная).
- пятирасовая: европеидная, негроидная, монголоидная, австралоидная, американская.
- многорасовые системы – включают десятки рас.

В целом, расы сформировались в эпоху позднего палеолита (30 – 40 тыс. лет назад), однако их дифференцировка продолжалась вплоть до неолита (10 тысяч лет назад). Происхождение рас связано с расселением человечества по всей Земле. Признаки рас характеризуют не отдельного человека, а целую общность, обычно связанную с определенным районом обитания.

Термин "неолитическая революция" введен Г. Чайльдом и охватывает период X – III вв. до н.э. Под неолитической революцией понимают переход от охоты и собирательства к таким принципиально новым видам деятельности как земледелие и скотоводство. Этот процесс сопровождается повышением плотности и численности населения. Основным итогом неолитической революции стало появление сельского хозяйства. Расширение земельных угодий привело к выжиганию лесов, а, в конечном итоге, – к опустыниванию обширных территорий. Сокращение площади лесов сопровождалось, в свою очередь, понижением уровня рек и грунтовых вод. Одомашнивание приводит к резкому увеличению численности домашних животных и вытеснению их диких аналогов из привычных зон обитания. Вокруг человеческих поселений, где хранится большое количество продуктовых запасов, возрастает количество синантропных животных – диких животных, использующих плоды жизнедеятельности человека – крыс, мышей и т.п. Эти животные являются переносчиками ряда опаснейших болезней, в том числе, – чумы. Таким образом еще одним последствием неолитической революции становятся пандемии чумы.

**Рекомендуемая литература:**

1. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
2. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. Ч 5: Концепции биологии. – 2009
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарики, 2003, 2007
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.

## **ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА. НООСФЕРА.**

### **Человек**

#### ***План лекции:***

1. Здоровье и здоровый образ жизни
2. Творчество: два подхода к определению
3. Работоспособность
4. Функции мозга
5. Проблема искусственного интеллекта
6. Самоактуализирующаяся личность

#### ***Цели и задачи лекции:***

- формирование и закрепление таких мировоззренческих основ как:
  - осознание базовых потребностей и возможностей человека;
  - понимание роли исторических и социокультурных факторов и законов самоорганизации в процессе развития естествознания и техники, в процессе диалога науки и общества.

#### ***Ключевые вопросы:***

Здоровье – состояние максимальной адаптации человека к окружающей среде. Это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов. На состояние здоровья влияет огромное количество факторов.

Валеология – это наука о творении здоровья души и тела. Она направлена на поддержание стабильной жизнедеятельности организма и имеет своей целью определение качества здоровья и использование полученных данных. Важнейшие направления подобных исследований - количественный и качественный анализ влияния различных факторов, характеризующих условия и образ жизни людей, на состояние здоровья. Практическая часть подобного рода исследований заключается в том, что полученные результаты могут послужить основой рекомендаций, определяющих социальную политику. Выделяют 7 валеологических уровней здоровья.

Эмоции занимают особое значение в отражательной и познавательной деятельности, регулируют поведение людей. Это внутренний механизм, при участии которого внешние раздражители превращаются в мотивы, создаются оптимальные условия для приспособления организма к окружающей среде и нормального функционирования организма, направленного на познание среды и ее творческое преобразование. Эмоции определяют степень активности человека, влияют на функции органов и тканей организма, т.е. на здоровье. На характер эмоций влияют все окружающие организм условия: архитектура города, окружающая природа, работа, дом, различные моральные и материальные факторы. Самое значительное влияние оказывают окружающие люди. Классификация эмоций предполагает выделение астенических и

стенических эмоций; высших и низших; положительных и отрицательных. По силе проявления различают настроение, страсть, аффект.

Творчество - целеустремленная деятельность человека к познанию того, что еще не познано, результатом которого является создание новых материальных и духовных ценностей. Работоспособность - потенциальная возможность индивида выполнять целесообразную деятельность на заданном уровне в течение определенного времени. Зависит от внешних условий деятельности и внутренних ресурсов индивида.

Здоровье, эмоции, творчество, работоспособность – взаимосвязанные факторы, в гармоничной совокупности которых может реализоваться человеческая личность. Нарушение (отклонение от нормы) хотя бы в одном из них приведет к сбою всей системы. Поэтому одна из главных задач новой психологической культуры – достижение творческой самореализации личности. Такие личности называют самоактуализирующимися.

#### ***Рекомендуемая литература:***

1. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
2. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. **Ч 5:** Концепции биологии. – 2009
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарика, 2003, 2007
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.

#### **Биогеоценотический уровень**

##### ***План лекции:***

1. Биосфера и эволюция представлений о ней
2. Учение В.И. Вернадского биосфере
3. Живое вещество биосферы, его функции и особенности
4. Человек в биосфере. Ноосфера
5. Структурная иерархия биосферы.
6. Современное состояние биосферы. Кризисы и катастрофы

##### ***Цели и задачи лекции:***

- формирование и закрепление таких мировоззренческих основ как:
  - понимание сущности жизни, принципов основных жизненных процессов, организации биосферы, роли человечества в ее эволюции
  - осознание природы, базовых потребностей и возможностей человека, возможных сценариев развития человечества в связи с кризисными явлениями в биосфере, роли естественнонаучного знания в решении социальных проблем и сохранении жизни на Земле;
  - понимание роли исторических и социокультурных факторов и законов самоорганизации в процессе развития естествознания и техники, в процессе диалога науки и общества.
- формирование экологического мировоззрения

##### ***Ключевые вопросы:***

Термин «биосфера» (сфера жизни) был введен в науку в 1875 г. Э. Зюссом. В современном понимании биосфера – своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с ними. Автором учения о биосфере является выдающийся российский ученый В.И. Вернадский.

Центральное место в этом учении занимает понятие о живом веществе, его функциях и роли в преобразовании биосферы. Помимо живого В.И. Вернадский выделяет еще несколько типов вещества: косное, биокосное, биогенное. Отдельная роль отводится человеку.

Анализируя геологическую историю Земли, Вернадский утверждает, что наблюдается переход биосферы в новое состояние – в ноосферу под действием новой геологической силы, научной мысли человечества.

Экология – наука, изучающая взаимоотношения организмов между собой и с окружающей средой. Современная экология – фундаментальная наука о природе, объединяющая знания многих классических естественных наук. Согласно ее основным положениям, человек является частью биосферы как представитель одного из биологических видов, и так же, как и другие организмы, не может существовать без биоты.

Экологические системы, как и живые системы других уровней организации, являются сложными, характеризуются нелинейной динамикой, и их поведение в математических моделях рассматривают динамическая теория систем и синергетика. В моделировании экосистем весомую роль играет теория регулирования, представления об устойчивости и неустойчивости, об обратных связях.

Нарушениями природного экологического равновесия являются кризисы, бедствия и катастрофы. Последние, в конечном итоге, приводят к гибели системы. Беспрецедентное по масштабам вредное воздействие на биосферу тесно связано с ориентацией в XX в. на быстрый рост экономики, который привел к появлению противоречий между возрастающими потребностями мирового сообщества и ограниченными возможностями биосферы по их удовлетворению. Постепенно было доказано, что устранение возникших противоречий и дальнейшее улучшение качества жизни людей возможно только в рамках стабильного социально-экономического развития, не разрушающего естественный биотический механизм саморегуляции Природы.

#### ***Рекомендуемая литература:***

1. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
2. Охотникова Г.Г. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ Г.Г. Охотникова, Т.А. Родина, С.А. Лескова; АмГУ, ИФФ. **Ч 5: Концепции биологии.** – 2009
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарика, 2003, 2007
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.

### **САМООРГАНИЗАЦИЯ В ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЕ**

#### ***План лекции:***

1. Современные подходы к анализу сложных самоорганизующихся систем. Синергетика
2. Характеристики самоорганизующихся систем
3. Характеристики процесса самоорганизации
4. Закономерности самоорганизации
5. Самоорганизация в живой и неживой природе

#### ***Цели и задачи лекции:***

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

- формирование основ эволюционно-синергетического мышления
- формирование представлений о процессе самоорганизации в физике, химии, биологии, геологии, экологии
- формирование навыков определения свойств самоорганизующихся систем и процесса самоорганизации

***Ключевые вопросы:***

В открытых системах, где возможен обмен веществом и энергией с окружающей средой, в ходе непрерывного процесса из пространственно-однородного состояния может самопроизвольно сформироваться более сложная пространственная или временная структура. Такой процесс называют самоорганизацией. Изучением общих закономерностей процессов самоорганизации в системах различной природы занимается дисциплина, названная по предложению Хакена синергетикой или системологией.

Предметом синергетики являются сложные самоорганизующиеся системы. Основные свойства самоорганизующихся систем – открытость, нелинейность, диссипативность. Теория самоорганизации имеет дело с открытыми, нелинейными диссипативными системами, далекими от равновесия. Так как самоорганизация – это структура в действии, любой самоорганизующийся процесс обладает собственными свойствами. Это гомеостаз, обратная связь и информация.

Главная идея синергетики – это идея о принципиальной возможности спонтанного возникновения порядка и организации из беспорядка и хаоса в результате процесса самоорганизации. Решающим фактором самоорганизации является образование петли положительной обратной связи системы и среды. При этом система начинает самоорганизовываться и противостоит тенденции ее разрушения средой. Например, в химии такое явление называют автокатализом. В неорганической химии автокаталитические реакции довольно редки, но, как показали исследования последних десятилетий в области молекулярной биологии, петли положительной обратной связи (вместе с другими связями — взаимный катализ, отрицательная обратная связь и др.) составляют саму основу жизни.

Становление самоорганизации во многом определяется характером взаимодействия случайных и необходимых факторов системы и ее среды. Система самоорганизуется не гладко и просто, не неизбежно. Самоорганизация переживает и переломные моменты — точки бифуркации или катастрофы.

***Рекомендуемая литература:***

1. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ М.К. Гусейханов, О.Р. Раджабов. -6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2008.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ/ Т.Я. Дубнищева -7-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: учеб. рек. Мин. обр. РФ/ В.М. Найдыш – М.: М:Гардарики, 2003, 2007
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: практикум: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ С.Х Карпенков. -4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2007.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

На занятиях рассматриваются вопросы по определенным темам, к которым студенты готовятся самостоятельно и выступают с устным докладом. После каждой темы проводится тест на усвоение пройденного материала.

При подготовке к семинарским занятиям необходимо:

- ознакомиться с содержанием темы занятия, используя предлагаемый список основной и дополнительной литературы и подбирая материал к каждому вопросу темы;
- составить краткий конспект изученного материала, который может быть использован при подготовке к ответу на семинаре (зачете).

### *Семестр I*

#### **Контроль остаточных знаний по курсу средней школы. Введение в курс**

На данном занятии проводится контроль остаточных знаний по курсу средней школы (тестирование). Тест состоит из 30 вопросов, позволяющих определить уровень остаточных знаний по физике, химии и биологии, а также небольшой анкеты, включающей информацию о студенте, оценках в его аттестате по указанным дисциплинам и собственной оценке знаний по ним.

Введение в курс включает ознакомление студентов с:

- содержанием курса и предъявляемыми требованиями,
- содержанием выдаваемого старосте пакета материалов,
- рейтинговой системой оценки,
- методикой проведения семинарских занятий и подготовки к ним,
- правилами работы с кодификатором,
- рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы,
- правилами оформления реферата, требованиями к его содержанию, срокам выполнения, требованиями к защите,
  - правилами выполнения конспектов и критериями их оценки,
  - необходимой и рекомендуемой дополнительной литературой (желательно прокомментировать литературные источники),
- условиями сдачи зачета

На первом семинарском занятии старосте группы выдается комплект, включающий в себя следующие материалы:

- выписка из рабочей программы дисциплины, включающая в себя пп. «Структура и содержание дисциплины», «Содержание разделов и тем дисциплины», «Самостоятельная работа студентов»;
- кодификатор элементов дисциплины, с указанием дидактических единиц и расшифровкой их содержания
  - задания для конспектирования
  - тематику и вопросы семинарских занятий
  - темы рефератов и требования к их оформлению
  - вопросы к зачету
  - положение о рейтинговой системе оценки

*После ознакомления студентов с требованиями, предъявляемыми к дисциплине, реализуется один из приемов технологии развития критического мышления – проводится знакомство с группой). Выбирается один из вариантов проведения работы на усмотрение преподавателя. Ориентировочное время проведения работы – 45 минут.*

Тема 1. Характеристика и методы естественнонаучного познания. Этапы развития естествознания.

Научный метод познания	<b>знать:</b> уровни научного познания – эмпирический, теоретический; свойства научного знания; определения (суть) методов научного познания; требования к научным гипотезам; принцип соответствия.
Естественнонаучная и гуманитарная культуры	<b>знать:</b> предмет естествознания, математики и гуманитарных наук; процессы интеграции и дифференциации наук; отличия гуманитарно-художественной культуры от научно-технической; отличительные признаки псевдонауки.

1. Структура современного естествознания.

- принципы построения и организации современного естественнонаучного знания;
- отраслевые и системные естественные науки, взаимосвязь между ними;
- естествознание и мировоззрение;
- общие закономерности современного естествознания.

2. Научное знание как система.

- различные формулировки термина «наука» с начала ее истории;
- причины и предпосылки возникновения науки;
- различные точки зрения относительно времени и места зарождения науки, этапы научного познания;
- особенности научного знания;
- закономерности развития науки;
- характерные черты науки и ее функции в современном обществе;
- место науки в духовной культуре общества;
- отличия науки от других форм общественного сознания;
- динамика развития науки.

3. Дисциплинарная организация науки.

- классификация и характерные черты науки;
- характеристика общественных наук;
- характеристика технических наук;
- характеристика естественных наук.

4. Наука как процесс познания.

- основные положения теории естественнонаучного познания;
- основные формы познания; характеристика теоретического и эмпирического уровней научного познания; характеристика общелогических методов и приемов исследования;
- роль познавательных процессов;
- истина – предмет познания; критерии истинности знания; достоверность научных знаний;
- различные точки зрения о познаваемости и непознаваемости мира;

5. Формы естественнонаучного познания.

- единство эмпирического и теоретического познания;
- чувственные формы познания, их роль;
- наблюдение и эксперимент, технические средства эксперимента;
- мышление;

- описание, объяснение и предвидение.
6. Методы и приемы естественнонаучных исследований.
- определение терминов «метод» и «методология». Классификации методов познания;
  - сравнение, анализ и синтез;
  - абстрагирование, идеализация и обобщение;
  - аналогия, моделирование;
  - индукция и дедукция.
7. Научное открытие и доказательство.
- логика открытия;
  - открытие как разрешение противоречий;
  - интуиция;
  - доказательство.
8. Эксперимент – основа естествознания.
- направленность эксперимента;
  - теоретические предпосылки эксперимента;
  - средства эксперимента;
  - обработка экспериментальных результатов.
  - специфика современных экспериментальных и теоретических исследований;
  - современные методы и технические средства эксперимента.
9. Основы методологии математического моделирования в естественных науках.
- понятие математической модели;
  - основные этапы математического моделирования;
  - общие принципы построения математических моделей;
  - технология вычислительного эксперимента.

*В ходе проведения данного семинарского занятия возможно выполнение работы «Письменный круглый стол» по технологии развития критического мышления. Варианты заданий для «Письма по кругу»:*

- *Черты науки*
  - *Методы познания действительности*
- В конце семинара проводится тестирование.*

## Тема 2. Структурные уровни организации материи

Развитие представлений о материи	<b>знать:</b> понятия о формах материи; представления о материи в античный период и в научных картинах мира (механической, электромагнитной, современной); спектр электромагнитного излучения; эффекте Доплера; атомно-молекулярное учение; учение о составе и о строении вещества.
----------------------------------	---

Структуры микромира	<b>знать:</b> основные формы материи – вещество, поле и физический вакуум; иерархию структур микромира; основные элементарные частицы, критерии их классификации; фундаментальные частицы; основные законы природы, определяющие возможность и ход процессов в микромире.
---------------------	---

#### 1. Виды материи.

- структурное строение материального мира;
- многообразие форм материи;
- вещество – его виды, состояния, свойства;
- поле – его виды и свойства;
- взаимные переходы вещества и поля;
- вакуум – его интерпретации в различные этапы развития физики;

#### 2. Элементарные частицы.

- классификация элементарных частиц;
- кварки;
- кванты полей.

#### 3. Типы фундаментальных взаимодействий в природе.

- характеристика сильного взаимодействия;
- характеристика электромагнитного взаимодействия;
- характеристика слабого взаимодействия;
- характеристика гравитационного взаимодействия;
- фундаментальные постоянные мироздания;
- объединение взаимодействий;

#### 4. Характер движения структур мира.

*В конце семинара проводится тестирование.*

### Тема 3. Фундаментальные концепции физического описания природы

Развитие представлений о движении	<b>знать:</b> понятия состояния и движения как изменения состояния; представления о движении в античный период и в научных картинах мира; формы движения материи (механическую, биологическую, химическую), их многообразие; суть 1-го и 2-го законов Ньютона; волновые процессы – дифракцию, интерференцию.
Принципы симметрии, законы сохранения	<b>знать:</b> понятие симметрии в естествознании; симметрии пространства и времени; теорему Нетер о взаимосвязи симметрий с законами сохранения; законы сохранения энергии, импульса, момента импульса и соответствующие симметрии пространства, времени; иметь представление об эволюции как цепочке нарушения симметрий. <b>уметь:</b> сопоставлять конкретный закон сохранения с соответствующей симметрией пространства-времени.
Динамические и	<b>знать:</b> суть концепции механического детерминизма; динамические теории, как детерминистское описание природы, их примеры; системы с

статистические закономерности в природе	динамическим хаосом, отличие хаоса от беспорядка; статистические теории, описывающие системы с хаосом и беспорядком, их основные понятия и примеры; соответствие динамических и статистических теорий; причины несостоятельности механического детерминизма даже для динамических систем; <b>уметь:</b> применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.
Принцип возрастания энтропии	<b>знать:</b> предмет термодинамики; основные формы энергии, их качественные различия; первый закон термодинамики; термодинамическое равновесие, его признаки; различные формулировки второго закона термодинамики, их эквивалентность; многогранный смысл энтропии (измеряемая физическая величина, мера некачественности энергии, мера молекулярного беспорядка); закономерность эволюции на фоне всеобщего роста энтропии; термодинамические условия существования и эволюции жизни на Земле; <b>уметь:</b> применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.
Процессы в микромире	<b>знать:</b> взаимопревращения элементарных частиц, основные законы природы, определяющие возможность и ход процессов в микромире, явление естественной радиоактивности, ее вероятностный характер; основные виды радиоактивного распада; цепной характер деления ядер урана; термоядерные реакции, необходимые для них условия; звезды как естественные термоядерные реакторы; понятие дефекта массы; относительные величины энергий реакций ядерного синтеза, деления ядер, химических процессов (в сравнении).
Концепции квантовой механики	<b>знать:</b> корпускулярно-волновой дуализм как всеобщее свойство материи; соотношения неопределенностей: координата–импульс, энергия– время; формулировку принципа дополнительности в узком (квантовомеханическом) смысле; основные пары дополнительных величин: координата и импульс, энергия и время; философское значение принципа дополнительности в узком смысле: неотделимость познающего субъекта от познаваемого объекта; примеры проявления принципа дополнительности в широком смысле: необходимость несовместимых точек зрения для полного понимания любого предмета или процесса; описание состояния в квантовой механике; статистический характер квантового описания природы; соответствие квантовой и классической механики; <b>уметь:</b> применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.

### 1. Масса.

- определение массы;
- масса как источник силы - гравитационная и инерционная массы;
- влияние массы на пространство и время.

### 2. Энергия и работа.

- определение энергии и работы;
- связь энергии и работы;
- виды энергии, их математическое выражение;

- взаимные превращения энергии.

### 3. Законы сохранения.

- закон сохранения массы, его математическое выражение, примеры;
- закон сохранения электрического заряда, его математическое выражение, примеры;
- закон сохранения импульса, его математическое выражение, примеры;
- закон сохранения момента импульса, его математическое выражение, примеры;
- закон сохранения энергии, его математическое выражение, примеры;

### 4. Законы сохранения и симметрия.

- определение симметрии;
- симметрия в природе;
- операции симметрии;
- взаимосвязь операций симметрии и законов сохранения;
- теорема Нетер.

### 5. Классическая механика Ньютона.

- механика. Задача механики. Основные разделы механики их задача;
- объекты изучения классической механики (материальная точка и абсолютно твердое тело);
- типы движения тел. Инерциальные системы отсчета. Движение материальной точки в пространстве;
- скорость и ускорение. Равномерное и равнопеременное движение. Кинематические уравнения;
- движение тела по окружности;
- законы Ньютона;
- закон всемирного тяготения;
- детерминизм классической механики;
- универсальность физических законов.

### 6. Молекулярно-кинетическая теория.

- основные положения молекулярно-кинетических представлений.
- история создания термометра. Термодинамические шкалы Цельсия и Кельвина. Понятие абсолютного нуля;
- газовые законы, уравнение Клапейрона-Менделеева, основное уравнение кинетической теории идеальных газов, теплоемкость;
- закон Максвелла для распределения молекул;
- распределение Больцмана.

### 7. Основы термодинамики.

- понятия работы и теплоты в термодинамике. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения;
- термодинамические законы. Четыре начала термодинамики;
- обратимые и необратимые термодинамические процессы;
- различные формулировки второго начала термодинамики;
- вечный двигатель I и II рода, невозможность его создания;
- идеальная машина и цикл Карно. КПД идеальной и реальной машины.

### 8. Энтропия.

- понятие энтропии. Энтропия и вероятность;
- принцип возрастания энтропии. Порядок и беспорядок в природе;

- гипотеза “тепловой смерти” Вселенной Клаузиуса и ее развитие;
- энтропия и информация

#### 9. Электромагнитная концепция.

- развитие представлений об электричестве (закон Кулона, электростатическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток);
- развитие представлений о магнетизме (магнитное поле и его характеристики, опыты Эрстеда и Ампера);
- развитие представлений об электромагнитном поле (опыты Фарадея и следствия из них);
- возникновение полевой концепции описания свойств материи;
- описание физических полей, поля центральных сил, электрические поля, вихревые поля;
- электромагнитная теория Максвелла, уравнения Максвелла и их физический смысл.

#### 10. Колебания и волны.

- понятия колебания и волны;
- гармонические колебания и их характеристики, основной закон простого гармонического колебания;
- колебательные процессы (свободные, вынужденные, затухающие), основные уравнения волновых движений.
- механические и электромагнитные колебания;
- волновые процессы, продольные и поперечные волны, бегущая волна, стоячая волна, поверхностная волна, ударная волна, звуковые волны;
- эффект Доплера в акустике и его применение.

#### 11. Корпускулярно-волновые свойства света

- развитие представлений о природе света: корпускулярная и волновая теории;
- основные законы оптики: закон прямолинейного распространения света, закон независимости световых пучков, закон отражения, закон преломления.
- электромагнитные волны, спектр электромагнитного излучения, систематизация спектра от длинных волн к коротким;
- волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия света, абсорбция света, эффект Доплера, излучение Вавилова – Черенкова, поляризация света.
- квантовая природа света: решение проблемы "абсолютно черного тела" (закон Кирхгофа, законы Стефана – Больцмана, формулы Релея- Джинса и Планка, фотоэффект, эффект Комптона., давление света);
- единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

#### 12. Теория атома

- проблема неэлементарности устройства мироздания;
- развитие представлений об атоме от древнегреческих философов до конца XIX в.;
- открытие электрона и первая модель атома Дж. Д. Томсона;
- модель атома Нагаока;
- предложение Э. Резерфордом «планетарной» модели атома, согласованность данной модели со здравым смыслом и ее противоречия с законами электродинамики;
- квантовый подход к проблеме строения атома: модель атома Бора, постулаты Бора;
- электрон, электронная оболочка атома, энергия электрона, объяснение дискретности спектральных линий излучения водорода;
- опыты немецких физиков Д. Франк и Г. Герц по подтверждению существования стационарных состояний и дискретности значений энергии атомов.

### 13. Квантовая механика

- открытия, приведшие к появлению квантовой механики;
- краткие биографические сведения об ученых, сделавших крупнейшие открытия в области квантовой механики;
- перспективы развития квантовой механики;
- место квантовой механики в современной теоретической физике.

### 14. Корпускулярно-волновые свойства вещества

- корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества, универсальность корпускулярно-волнового дуализма;
- идея Луи де Бройля о наличии у каждой частицы волнового компонента, некоторые свойства волн де Бройля;
- открытие В. Гейзенбергом принципа неопределенности, отказ от понятия траектории классической механики;
- волновая функция и ее статистический смысл,
- открытие Э. Шредингером уравнения для волновой функции, объясняющего правило квантования орбит электрона;
- принципы дополнительности и причинности, соответствия .
- электронная оболочка атома, понятия квантования орбит электронов, квантовые числа;
- тождественные частицы, принцип неразличимости;
- определения состояния электрона в атоме и порядок размещения электронов по оболочкам и подоболочкам, принцип Паули.

### 15. Строение атомного ядра. Ядерные процессы.

- развитие представлений о строении атомного ядра, состав и характеристика атомных ядер;
- модели ядра: капельная, оболочечная, обобщенная, кварковая;
- радиоактивность, радиоактивное излучение и его виды;
- ядерные реакции и их основные типы, реакция деления ядра, реакция синтеза атомных ядер.

*В конце семинара проводится тестирование.*

### Тема 4. Концепции относительности, причинности и соответствия

Эволюция представлений о пространстве и времени	<b>знать:</b> историю развития представлений о пространстве и времени; пространство и время как инвариантные самостоятельные сущности (пустота древнегреческих атомистов, Абсолютные пространство и время Ньютона); пространство и время как систему отношений между материальными телами (пространство и время Аристотеля, современные представления); концепцию мирового эфира; классический закон сложения скоростей и его нарушение в опыте Майкельсона-Морли; следствие из опыта Майкельсона-Морли; взаимосвязь между пространством, временем, материей и ее движением.
Специальная теория относительности	<b>знать:</b> принцип относительности Галилея, постулаты Эйнштейна; основные релятивистские эффекты (следствия из постулатов Эйнштейна); <b>уметь:</b> приводить примеры, для которых предсказания СТО и классической механики совпадают.

Общая теория относительности	<b>знать:</b> принцип эквивалентности гравитационного поля и поля сил инерции; взаимосвязь материи и пространства-времени, эмпирические доказательства ОТО; соответствие ОТО и классической механики.
------------------------------	---

1. Пространство и время как элементы современной физики.

- трактовка пространства и времени в доньютоновский период;
- пространство и время в классической механике И. Ньютона;
- развитие представлений о пространстве и времени в неклассической физике;
- свойства пространства и времени;
- пространственно-временной континуум;
- отличие геометрии Минковского от Евклидовой;
- пространственно - временные координаты. Измерение времени.

2. Принцип относительности Галилея

- в чем заключался принцип относительности Г. Галилея?
- инварианты в теории относительности Г. Галилея;
- принцип сложения скоростей.

3. Специальная теория относительности А. Эйнштейна.

- предпосылки создания СТО;
- основные постулаты СТО;
- пространство и время в СТО;
- преобразования Лоренца;
- кинематические следствия СТО;
- инварианты СТО;
- парадоксы СТО.

4. Общая теория относительности А. Эйнштейна.

- предпосылки создания ОТО;
- элементы общей теории относительности А. Эйнштейна;
- общая теория относительности о пространстве и времени;
- проверка правильность общей теории относительности;
- релятивистское и гравитационное замедление времени;
- искривление луча света вблизи тяготеющих масс;
- кривизна пространства в геометрии Б. Римана и Н. Лобачевского;
- значение специальной и общей теорий относительности для развития современной физики

*В конце семинара проводится тестирование.*

*Семестр 2*

Тема 1. Введение в химию

Реакционная способность веществ	<b>знать:</b> понятия о химических, экзо-, эндотермических процессах, химической кинетике, энергии активации, катализе, автокатализе; свойства катализаторов; влияние различных факторов на скорость, закон действующих масс, правило Вант-Гоффа; состояние равновесия и условия его смещения; принцип Ле Шателье. <b>уметь:</b> применять знания закономерностей на конкретных примерах.
---------------------------------	--

- Этапы развития химии.
- Основные понятия и законы химии.
- Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.
- Современные представления о строении атома. Правила заполнения электронных оболочек в многоэлектронных атомах
- Химическая связь, ее типы и свойства. Теории химической связи.

Тема 2. Термодинамические и кинетические особенности управления химическими реакциями

- Основные понятия и величины в химической термодинамике.
- Термохимические расчеты.
- Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
- Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

*В соответствии с содержанием кодификатора в ходе занятия необходимо рассмотреть решение задач по означенным темам на применение закона действующих масс, правила Вант-Гоффа, принципа Ле Шателье. Поэтому необходимо объяснить студентам, что подготовка к данному занятию для всех предполагает хороший уровень знания теоретического материала (вопросы к семинару). При решении задач следует предварительно обсуждать основные теоретические вопросы. В конце семинара проводится тестирование.*

Тема 3. Особенности биологического уровня организации материи.

Происхождение жизни (эволюция и развитие живых систем)	<b>знать:</b> исторические концепции происхождения жизни: креационизм, постоянное самозарождение, стационарное состояние, гипотезу панспермии, биохимическую эволюцию; предпосылки и этапы возникновения жизни; методологические подходы в вопросе происхождения жизни: голобиоз, генобиоз.
--	---

- Уровни организации живой материи и свойства живых систем.
- Белки и аминокислоты.
- Теории происхождения жизни: креационизм, стационарное состояние, самозарождение, панспермия.
- Гипотеза биохимической эволюции: развитие идеи, сущность гипотезы,
- Современные представления о происхождении жизни.

*В конце семинара проводится тестирование.*

Тема 4. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем.

Эволюция живых систем	<b>знать:</b> эволюционную концепцию Ламарка, теорию эволюции Дарвина; синтетическую теорию эволюции, её основные положения об элементарных единице, материале, явлении, факторах; микро-, макроэволюции; основные атрибуты эволюции: самопроизвольность, необратимость, направленность; формы отбора.
История жизни на Земле	<b>знать:</b> понятия о геологических эрах и периодах, связь границ

и методы исследования эволюции (эволюция и развитие живых систем)	между эрами с геологическими и палеонтологическими изменениями; основные понятия, связанные с эволюцией жизни; важнейшие ароморфозы в истории жизни; основные таксономические группы растений, животных и последовательность их эволюции; методы исследования эволюции; уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.
Генетика и эволюция	<b>знать:</b> основные понятия генетики; свойства генетического материала; изменчивость, её типы: ненаследственную (модификационную, фенотипическую), наследственную (генотипическую, мутационную); мутации, их свойства и виды.

- Основные этапы становления идеи развития в биологии.
- Эволюционная теория Ламарка.
- Теория эволюции Дарвина; основные понятия дарвинизма.
- Общие закономерности биологической эволюции. Направления биологического прогресса.
- Доказательства эволюции: биохимические, эмбриологические, морфологические, палеонтологические, биогеографические.
- Развитие генетики, основные понятия современной генетики.
- Генная инженерия. Программа "Геном человека".
- Биоэтика.

*Вопросы семинарских занятий рассматриваются равномерно. В ходе занятия для рассмотрения вопроса № 1 возможно проведение ролевой игры с элементами дискуссии.*

*Кроме указанной работы можно рассмотреть задачи по теме «Законы Менделя».*

*После рассмотрения вопросов семинара проводится тестирование по материалам семинара.*

#### Тема 5. Учение о биосфере. Ноосфера

- Общие черты мирового эволюционного процесса.
- История развития понятия “биосфера”.
- Учение В.И. Вернадского о биосфере.
- Ноосфера как новое эволюционное состояние биосферы.
- Учение В.И. Вернадского о преобразовании биосферы в ноосферу.

Экосистемы (многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости живых систем)	<b>знать:</b> понятие и признаки экосистемы, структуру экосистемы, виды природных экосистем, принципы функционирования; понятия пищевых цепей, пирамид, направления энергетических потоков в экосистемах; толерантность, пределы толерантности; <b>уметь:</b> различать биотические, абиотические и антропогенные факторы; формы биотических отношений на примере конкретных организмов.
Биосфера	<b>знать:</b> биосферу как экосистему высшего ранга; состав и границы биосферы; вещество живое, биогенное, косное, биокосное; геохимические функции живого вещества; биогенную миграцию химических элементов в биосфере и ее принципы; <b>уметь:</b> соотносить конкретные примеры с типами веществ биосферы.

Глобальный экологический кризис (экологические функции литосферы, экология и здоровье)	<p><b>знать:</b> понятия экологического кризиса, глобального экологического кризиса, его признаки и следствия, основные направления преодоления; понятие ноосферы, устойчивого развития;</p> <p><b>уметь:</b> определять вид загрязнения окружающей среды (ингредиентное, физическое, деструктивное), оценивать его возможные последствия.</p>
--	--

*В рамках первой части семинара желательно подробно рассмотреть функции и особенности живого вещества биосферы (с примерами), а также проблемы загрязнения окружающей среды и экологические проблемы.*

*В ходе проведения второй части семинара рекомендуется подробно с примерами рассмотреть характеристики процесса самоорганизации и свойства самоорганизующихся систем. Можно предложить студентам подготовку примеров по этим вопросам как домашнее задание, основанное на материале лекции. В конце семинара проводится тестирование.*

Тема 6. Происхождение и эволюция человека. Человек: физиология, здоровье, творчество, эмоции, работоспособность

Человек в биосфере	<p><b>знать:</b> основные этапы эволюции рода Homo и его предшественников (стадиальную концепцию); виды (Человек умелый, прямоходящий, разумный); характерные особенности человека; возрастание роли социальных эволюционных факторов и ослабление биологических; неолитическую революцию и ее экологические последствия; коэволюцию человека и природы.</p>
--------------------	--

- Человек как предмет естественнонаучного познания
- Проблема появления человека на Земле и его эволюция.
- Эволюция культуры и языка.
- Альтернативные гипотезы происхождения человека (вопрос рассматривается по желанию студентов в случае самостоятельной проработки).
- Экология человека и медицина: здоровье, проблемы болезни и здоровья, единство человека и природы.
- Валеология; валеологические уровни здоровья.
- Эмоции, творчество, работоспособность.
- Сознание.

*В рамках проведения семинара выполняется письменная аналитическая работа по вопросу «Этапы эволюции человека». Работа представляет собой анализ текста, в котором заведомо находится достаточно большое количество ошибок исторического характера. Для выполнения данной работы студенты объединяются в группы по 2-3 человека.*

*Возможно также проведение одной из практических работ\*:*

1. Применение математики в социометрии
2. Определение индивидуальных авторитетов
3. Определение диссимметрии человеческого организма

*В качестве домашних (письменных) заданий к семинару можно предложить студентам провести аргументированный самоанализ на тему «Мой валеологический уровень?», либо анализ факторов природотерапии, наиболее подходящих для данного индивидуума.*

*В конце семинара проводится тестирование.*

#### Тема 7. Самоорганизация в живой и неживой природе

Закономерности самоорганизации. Принципы универсального эволюционизма	<b>знать:</b> синергетику – теорию самоорганизации; самоорганизацию в природных и социальных системах; необходимые условия самоорганизации; основные понятия (диссипация, диссипативная структура, точка бифуркации) и закономерности самоорганизации; цели и принципы универсального эволюционизма; <b>уметь:</b> применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.
--	--

- Сущность проблемы самоорганизации в свете современной науки.
- Механизмы самоорганизации. Синергетика.
- Структурные компоненты и свойства процесса самоорганизации.
- Понятие о гомеостазе.
- Механизмы обратной связи. Отрицательные и положительные обратные связи.
- Роль и место информации в процессе самоорганизации.
- Проблемы синергетики и глобальный эволюционизм.
- Синергетика и современное видение мира.

*В конце семинара проводится тестирование.*

### 3 Методические указания (рекомендации)

#### 3.1 Методические указания для преподавателя

Дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин. Для изучения дисциплины предусмотрена аудиторная и самостоятельная формы работы.

К аудиторным видам работы относятся лекции и практические занятия.

На лекциях излагается основной материал по темам дисциплины. Подготовка лекции непосредственно начинается с разработки структуры рабочего лекционного курса по конкретной дисциплине. Количество лекций определяется с учетом общего количества часов, отведенных для лекционной работы.

Структура лекционного курса обычно включает в себя вступительную, основную и заключительную части. После определения структуры лекционного курса по темам можно приступить к подготовке той или иной конкретной лекции.

Отбор материала для лекции определяется ее темой. Следует тщательно ознакомиться с содержанием темы в базовой учебной литературе, которой пользуются студенты. Выяснить, какие аспекты изучаемой проблемы хорошо изложены, какие данные устарели и требуют корректировки. Следует определить вопросы, выносимые на лекцию, обдумать обобщения, которые необходимо сделать, выделить спорные взгляды и четко сформировать свою точку зрения на них.

Содержание лекции должно отвечать ряду дидактических принципов. Основными из них являются: целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность.

После определения объема и содержания лекции, необходимо с современных позиций проанализировать состояние проблемы, изложенной в учебных материалах, и составить расширенный план лекции.

Все методические указания к семинарским занятиям построены по единой схеме. Сначала указываются вопросы для подготовки к занятию, как рассмотренные ранее на лекциях, так и выносимые на самостоятельное изучение. На последних необходимо акцентировать внимание студентов, дав рекомендации по содержанию ответов. После вопросов для подготовки представлены темы заданий для конспектирования, а за ними – выписка их «Кодификатора по дисциплине», предназначенного для унификации трактовки вопросов и заданий. Далее указываются методы активного и интерактивного обучения, которые можно, по усмотрению преподавателя использовать на данном занятии с описанием их реализации.

На каждом семинаре проводится опрос (устный/письменный) по теме. Выбор способа опроса зависит от уровня подготовленности группы к данному семинарскому занятию или других факторов. Для каждого семинара приводится перечень вопросов, по которым осуществляется подготовка к опросу и тестированию. Студентам необходимо разъяснить, что для подготовки вопросов целесообразно использовать содержание дисциплины, содержание соответствующих разделов кодификатора по дисциплине и вопросы самостоятельного изучения. К большинству семинаров требуется выполнение конспектов, темы которых либо являются вопросами семинаров (входят в вопросы тестов), либо выносятся на зачет. Для оптимизации учебного процесса необходимо проверять конспекты сразу после соответствующего семинара.

Помимо опроса на каждом занятии выполняются проверочные тестовые задания и включаются в текущий рейтинг. Полное рассмотрение вопросов какого-либо семинара необязательно. Если вопросы объемные, часть их целесообразно либо перенести на следующее занятие, либо не рассматривать вообще, если данная тема отражена в тесте/была прочитана на лекции. В этом случае следует заранее предупредить студентов о вопросах, которые готовятся только для тестирования.

Необходимо также на первом занятии предупредить студентов о том, что подготовка к семинару должна осуществляться по **всем** вопросам, а не выборочно, так как материал по данным темам включается в тестовые задания (проверочные работы).

Результаты текущего рейтинга (устные ответы) сообщаются студентам в конце семинара, результаты письменных работ (тесты, конспекты, проверочные и др. работы) – на следующем занятии. Поскольку выполнение конспектов является для студентов достаточно новой формой работы, целесообразно результаты оценки первых конспектов комментировать подробно, выбрав для этого дополнительное время (консультацию или др.). На первом занятии (семинар №1) необходимо четко сформулировать требования к выполнению конспектов и их содержанию. В случае выполнения конспектов на недостаточном уровне требуется проведение повторных консультаций.

Особое внимание и на первом занятии и в течение семестра следует уделить реферативной работе. Пагубный опыт, приобретенный в средней школе, показывает, что студенты (особенно – студенты 1 курса) предпочитают вместо выполнения работы использовать готовый Internet-вариант. Поэтому не лишним будет напомнить как о действующем законодательстве в области авторских прав, так и о последующей проверке работы преподавателем и необходимости ее успешной защиты, то есть – о владении материалом, представленным в работе.

В случае пропуска занятия должно быть отработано. Правила отработки приведены в «Положении о рейтинговой системе оценки». Если студент пропустил более 30 % аудиторных занятий по любой причине, к сдаче экзамена он допускается только после собеседования по ключевым вопросам пропущенных занятий и выполнении всех тестовых работ. Если студент на собеседование не явился, оно переносится на экзамен, а оценка в ведомость выставляется по итогам собеседования на усмотрение преподавателя.

### **3.2 Методические указания для студентов**

В процессе изучения лекционного материала рекомендуется использовать не только опорные конспекты, но и учебники и учебные пособия. Перед каждой лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции.

#### ***Цели и задачи самостоятельной работы:***

- расширение и углубление теоретических знаний;
- формирование и развитие навыков самостоятельной работы с литературными и Internet-источниками информации;
- привитие навыков анализа, синтеза, сравнения, обобщения и использования полученной информации;
- приобретение практических навыков работы с документами разного уровня сложности и навыков конспектирования;
- приобретение навыков использования полученной информации в соответствии с поставленными задачами и с учетом действующего законодательства РФ в области авторских прав

#### ***Способы организации самостоятельной работы***

- работа с литературными источниками информации;
- работа с Internet- источниками информации и электронными библиотеками;
- поиск источников информации для решения поставленных вопросов
- обработка полученной информации с учетом поставленных задач и с учетом действующего законодательства РФ в области авторских прав

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

1. Для подготовки к практическим занятиям используйте конспекты лекций, учебники и учебные пособия, указанные в списке рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

2. Просмотрите те вопросы теории, освещающие разбираемую тему.

3. На практических занятиях целесообразно иметь при себе конспекты лекций, учебники и учебные пособия.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия преподавателей. Самостоятельная работа сопровождается эффективным контролем и оценкой ее результатов.

Предметно и содержательно самостоятельная работа определяется государственным образовательным стандартом, действующим учебным планом, рабочей программой дисциплины, средствами обеспечения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа – это важнейшая часть любого образования. Для студента она начинается с первых дней учебы в высшем учебном заведении. Это работа, которую за него никто не в состоянии выполнить и обязанность преподавателя – научить студента самостоятельно трудиться, самостоятельно пополнять запас знаний.

Для успешной самостоятельной работы студент должен планировать свое время и за основу рекомендуется брать рабочую программу учебной дисциплины.

#### Самостоятельная работа студента при подготовке и изучению лекционного материала.

После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал – это необходимое условие для его понимания. Внимательное слушание требует умственного напряжения, волевых усилий. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Из сказанного следует, что для более прочного усвоения знаний лекцию необходимо конспектировать.

Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию. Конспектируйте только самое важное в рассматриваемом параграфе: формулировки определений и законов, выводы основных уравнений и формул, то, что старается выделить лектор, на чем акцентирует внимание студентов. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. Более подробно записывайте основную информацию и кратко – дополнительную. Не нужно просить лектора несколько раз повторять одну и ту же фразу для того, чтобы успеть записать. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками. Лекция не должна превращаться в своеобразный урок-диктант. Поскольку в этом случае вы не научитесь мыслить и анализировать услышанное и лекция превращается в механический процесс.

Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам. Целесообразно отделить поля, где можно бы изложить свои мысли, вопросы, появившиеся в ходе лекции. Полезно одну из страниц оставлять свободной. Она потребуется потом, при самостоятельной подготовке. Сюда можно будет занести дополнительную информацию по данной теме, полученную из других источников: чертежи и рисунки, схемы и графики, цитаты и биографии выдающихся ученых и т.д. Таким образом, на лекции студент должен совместить два момента: внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись.

Самостоятельная работа студента при подготовке к контролирующим тестам, контрольной работе, зачету или экзамену.

В высшей школе студент должен прежде всего сформировать потребность в знаниях и научиться учиться, приобрести навыки самостоятельной работы, необходимые для непрерывного самосовершенствования, развития профессиональных и интеллектуальных способностей.

К формам учета знаний по дисциплине «КСЕ» кроме зачета рабочей программой предусмотрены также контролирующие тесты по модулям.

Согласно рабочей программе по дисциплине «КСЕ» контролирующий тест проводится по темам. В каждом тестовом задании от 15 до 25 вопросов.

Цель тестирования - способствовать повышению эффективности обучения учащихся, выявить уровень усвоенных теоретических знаний, выявить практические умения и аналитические способности студентов.

Тест позволяет определить, какой уровень усвоения знаний у того или иного учащегося, т.е. определить пробелы в обучении. А на основе этого идет коррекция процесса обучения и планируются последующие этапы учебного процесса.

При подготовке к контролирующему тесту необходимо повторить теоретический материал по определенным темам, но и просмотреть решение практических задач. Так как тестовые задания в большей степени практически ориентированные.

Зачет – форма итоговой проверки и оценки полноты и прочности знаний студентов, а также сформированности умений и навыков; проводится в виде собеседования по важнейшим вопросам каждого раздела изученного курса или по курсу в целом в индивидуальном порядке. Может проводиться с применением тестирования.

Формами контроля самостоятельной работы студентов являются промежуточные тестовые задания и ряд вопросов к семинарским занятиям / зачету, поскольку далеко не все темы рассматриваются не только в лекциях, но и на семинарах. Тематика вопросов самостоятельного изучения представлена в рабочей программе и в заданиях к конспектированию, приведенных ниже. Таблица заданий для конспектирования выдается старосте группы на первом занятии с тем, чтобы она была у каждого студента, и в ней указываются сроки сдачи конспектов, и выставляется оценка за конспекты для контроля студентом своего индивидуального рейтинга.

Помимо указанных видов к формам самостоятельной работы также относятся реферативные работы и домашние работы, выполняемые студентами самостоятельно. При необходимости выполнение этих работ поддерживается консультациями преподавателя.

Домашние работы – это задания по теме текущей (следующей за данной) лекции небольшого объема аналитического либо прикладного характера. Тематика домашних работ частично представлена в методических указаниях к семинарам. Остальные работы определяются преподавателем в ходе лекций. Эти работы направлены на раскрытие творческого потенциала, на формирование навыков самоанализа студентов и не должны быть обязательными. Тематика реферативных работ представлена в рабочей программе.

***Требования к выполнению реферативной работы:***

1. Тема реферативной работы определяется преподавателем или выбирается студентом из предложенного списка таким образом, чтобы внутри одной группы темы не повторялись.
2. Реферативная работа выполняется студентом самостоятельно и предполагает подбор литературы по заданной (выбранной из предложенного списка) теме и анализ данной литературы.
3. В работе должна быть полностью раскрыта выбранная тема.

4. Реферативная работа оформляется на русском языке в соответствии со стандартом\* и не должна содержать грамматических и стилистических ошибок. Объем основной части реферата не должен превышать 20 печатных страниц.
5. Обязательными разделами реферата являются (в порядке расположения в работе):
  - титульный лист;
  - лист замечаний;
  - содержание с указанием страниц, соответствующее тексту реферата;
  - введение;
  - основная часть;
  - заключение – собственное мнение автора о реферируемой проблеме;
  - библиографический список.
6. Реферативная работа должна быть напечатана с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4, через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, размер – 14, гарнитура – Times New Roman, текст располагается по ширине (формату) с включенным переносом слов. Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры (курсив, размер, жирность). Допускается написание текста от руки разборчивым почерком с интервалом между строк 8 мм синими, фиолетовыми или черными чернилами.
7. Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц работы. Номер страницы на титульном листе не проставляют.
8. Обязательными в тексте являются ссылки на реферируемые источники. Ссылки приводятся в соответствии с библиографическим списком и указанием страниц.
9. Количество источников, на основании которых написан реферат, должно быть не менее пяти, причем в это количество не включаются учебники и учебные пособия по курсу. Не рекомендуется использовать в качестве источников газетные материалы.
10. Выполненная реферативная работа сдается на проверку не позднее 12-й недели семестра.
11. Проверенная работа возвращается студенту, и после устранения замечаний (при наличии таковых) защищается. Защита реферата проводится однократно в устной форме и представляет собой собеседование по теме реферата или публичное выступление (на лекции, семинаре или конференции).
12. Оценка за реферат выставляется после защиты и может быть выражена в баллах, либо как «зачет» – учебный план выполнен. Данная оценка ставится в том случае, если студент не владеет материалом, представленным в работе. Если работа представляет из себя результат копирования какого-либо одного источника, она аннулируется и выполняется заново; тема назначается преподавателем..
13. Оценка за защиту реферативной работы входит в индивидуальный рейтинг. При досрочной сдаче и/или защите работы устанавливаются бонусные баллы. Досрочной считается сдача/защита не менее, чем за 2 недели до установленного срока.
14. В случае сдачи/защиты реферативной работы после установленного срока назначаются штрафные баллы.

#### **4. Контроль знаний**

Контроль знаний, умений и навыков студентов по изучении дисциплины осуществляется на уровне текущего и итогового контроля.

##### **4.1 Текущий контроль**

Текущий контроль успеваемости проводится с целью повышения качества и прочности знаний, проверки процесса и результатов усвоения учебного материала. Текущий контроль успеваемости проводится в течении семестра и предполагает вставление каждому студенту отметок, оценивающих выполнение им всех видов работ, предусмотренных учебной программой дисциплины.

Текущий контроль знаний осуществляется на семинарских занятиях в форме тестов, ответов на вопросы семинаров, либо в виде письменных аудиторных работ различного характера и назначения.

Образцы различных видов оценочных средств текущего контроля по дисциплине представлены ниже.

#### **Вопросы для самоконтроля**

##### **НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ КАК СИСТЕМА**

*Вопросы:*

- 1 Какие определения термина «наука» существовали и существуют на протяжении ее истории?
- 2 Охарактеризуйте особенности научного знания.
- 3 Каковы закономерности развития науки?
- 4 Какие функции выполняет наука в современном обществе?
- 5 Какое место занимает наука в духовной культуре общества?

##### **НАУКА КАК ПРОЦЕСС ПОЗНАНИЯ**

*Вопросы:*

- 1 Охарактеризуйте основные формы познания.
- 2 Дайте определения основным формам научного познания.
- 3 Каковы этапы научного познания?
- 4 Какие критерии истинности знания выделялись на протяжении периода существования науки?
- 5 Какие точки зрения сформировались по вопросу о познаваемости и непознаваемости мира?

##### **МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ**

*Вопросы:*

- 1 Что такое метод и какие классификации методов познания существуют?
- 2 Охарактеризуйте теоретический и эмпирический уровни научного познания?
- 3 Дайте характеристику методов эмпирического исследования.
- 4 Дайте характеристику методов теоретического познания.
- 5 Дайте характеристику общелогических методов и приемов исследования.

##### **ДИСЦИПЛИНАРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ**

*Вопросы:*

- 1 Почему необходима классификация наук?
- 2 Какие классификации наук существуют?
- 3 Охарактеризуйте общественные науки.

- 4 Охарактеризуйте технические науки.
- 5 Охарактеризуйте естественные науки.

## СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

### *Вопросы:*

- 1 Каковы принципы построения и организации современного естественно-научного знания?
- 2 Какие естественные науки относят к отраслевым и почему?
- 3 Какие естественные науки относят к системным и почему?
- 4 Какая из наук о человеке объединяет отраслевые естественные науки и почему?
- 5 Покажите взаимосвязь системных и отраслевых естественных наук.
- 6 Какая наука и почему объединяет системные и отраслевые естественные науки?

## СОВРЕМЕННАЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА

### *Вопросы:*

- 1 Раскройте определение понятия «картина мира».
- 2 Какие общие тенденции развития картины мира можно выделить?
- 3 Какова структура современной естественно-научной картины мира?
- 4 Каковы особенности современной естественно-научной картины мира?

## ИСТОРИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

### *Вопросы:*

- 1 Какие точки зрения существуют относительно даты и места рождения науки?
- 2 Каковы причины и предпосылки возникновения науки?
- 3 Кратко охарактеризуйте этапы развития естествознания.
- 4 Каковы общее направление эволюции понимания человеком окружающей среды и особенности перехода от одного этапа к другому?

## МИФОЛОГИЯ КАК ЭТАП В РАЗВИТИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

### *Вопросы:*

- 1 Каковы хронологические рамки и особенности мифологического этапа в развитии естествознания?
- 2 Какие проблемы решал человек на мифологическом этапе?
- 3 Подтвердите конкретными примерами наличие выделенных проблем?
- 4 Каково значение мифологического этапа для развития естествознания?

## НАТУРФИЛОСОФСКИЙ ЭТАП В РАЗВИТИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

### *Вопросы:*

- 1 Каковы хронологические рамки и особенности натурфилософского этапа в развитии естествознания?
- 2 Какие известнейшие ученые творили в это время? Дайте их краткие биографические сведения.
- 3 Какие крупнейшие открытия были сделаны в этот период?
- 4 Каково их значение для развития естествознания?
- 5 Какую роль сыграл натурфилософский этап в развитии естествознания?

## РЕЛИГИОЗНЫЙ ЭТАП В РАЗВИТИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

### *Вопросы:*

- 1 Каковы хронологические рамки и особенности религиозного этапа в развитии естествознания?
- 2 Какие известнейшие ученые творили в это время? Дайте их краткие биографические сведения.
- 3 Какие крупнейшие открытия были сделаны в этот период?

- 4 Каково их значение для развития естествознания?
- 5 Какую роль сыграл религиозный этап в развитии естествознания?

#### МЕХАНИСТИЧЕСКОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

##### *Вопросы:*

- 1 Каковы хронологические рамки и особенности механического этапа в развитии естествознания?
- 2 Какие известнейшие ученые творили в это время? Дайте их краткие биографические сведения.
- 3 Какие крупнейшие открытия были сделаны в этот период?
- 4 Каково их значение для развития естествознания?
- 5 Какую роль сыграл механический этап в развитии естествознания?

#### КРУШЕНИЕ МЕХАНИСТИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

##### *Вопросы:*

- 1 Каковы хронологические рамки и особенности этапа крушения механистического естествознания?
- 2 Какие известнейшие ученые творили в это время? Дайте их краткие биографические сведения.
- 3 Какие крупнейшие открытия были сделаны в этот период?
- 4 Каково их значение для развития естествознания?
- 5 Какую роль сыграл этап крушения механистического естествознания в развитии естественных наук?

#### СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

##### *Вопросы:*

- 1 Каковы хронологические рамки и особенности современного этапа в развитии естествознания?
- 2 Какие известнейшие ученые творили в это время? Дайте их краткие биографические сведения.
- 3 Какие крупнейшие открытия были сделаны в этот период?
- 4 Каково их значение для развития естествознания?
- 5 Какую роль сыграл современный этап в развитии естественных наук?

#### НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ В РАЗВИТИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

##### *Вопросы:*

- 1 Дайте определение термина «научная революция». Какова природа научной революции?
- 2 Опишите проявления первой научной революции (XVI в.).
- 3 Опишите проявления второй научной революции (XVII – первая половина XVIII вв.).
- 4 Опишите проявления третьей научной революции (вторая половина XVIII – XIX вв.).
- 5 Опишите проявления четвертой научной революции (конец XIX – XX вв.).
- 6 Опишите проявления научно-технической революции (вторая половина XX в.).

#### СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

##### *Вопросы:*

- 1 Каковы условия и тенденции изменения физической картины мира на протяжении истории?
- 2 Охарактеризуйте микромир как уровень строения материи.
- 3 Охарактеризуйте макромир как уровень строения материи.
- 4 Охарактеризуйте мегамир как уровень строения материи.
- 5 Каковы основные концепции фундаментальной теоретической физики относительно соотношения материальной системы и ее идеальной структуры?

#### МАТЕРИЯ. ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ

### *Вопросы:*

1. Материя и ее виды в классическом представлении. Взаимные переходы материи.
2. Структурные уровни организации материи. Примеры.
3. Фундаментальные взаимодействия: гравитационное, электромагнитное, сильное, слабое. Универсальность фундаментальных взаимодействий.
4. Принцип тождественности.

### ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ КАК ЭЛЕМЕНТЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

#### *Вопросы:*

- 1 Какова была трактовка пространства и времени в доньютоновский период?
- 2 Как понимались пространство и время в классической механике И. Ньютона?
- 3 Каково развитие представлений о пространстве и времени в неклассической физике?
- 4 Охарактеризуйте свойства пространства и времени.

### ПРИНЦИП ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

#### *Вопросы:*

- 1 В чем заключался принцип относительности Г. Галилея?
- 2 В чем смысл принципа наименьшего действия?
- 3 Охарактеризуйте основные постулаты специальной теории относительности А. Эйнштейна.
- 4 Каковы элементы общей теории относительности А. Эйнштейна?
- 5 Каково значение специальной и общей теорий относительности для развития современной физики?

### МЕХАНИКА. КЛАССИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ НЬЮТОНА

#### *Вопросы:*

1. Задачи и объекты изучения классической механики. Математические модели в механике.
2. Сущность классической концепции Ньютона.
3. Кинетика, основные понятия. Динамика, основные понятия.
4. Фундаментальные величины в классической механике
5. Закон сохранения массы
6. Кинетическая и потенциальная энергия
7. Закон сохранения импульса
8. Закон сохранения момента импульса
9. Закон сохранения энергии
10. Условия выполнения законов сохранения
11. Законы сохранения как следствие свойств пространства и времени. Теорема Нетер.

### ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

#### *Вопросы:*

- 1 Дайте определение термодинамики. Охарактеризуйте ее основные задачи и понятия.
- 2 Проследите основные вехи жизненного пути ученых, внесших значительный вклад в развитие теории тепловых явлений.
- 3 Охарактеризуйте первое начало термодинамики.
- 4 Дайте характеристику второго начала термодинамики.
- 5 В чем смысл третьего начала термодинамики?
- 6 Каково значение термодинамики для развития современной науки?

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ КОНЦЕПЦИЯ

#### *Вопросы:*

1. Роль фундаментальных взаимодействий в повседневной жизни.
2. Проблемы “эфира”.
3. Концепция дальнего действия. Концепция ближнего действия
4. Дискретность и непрерывность материи.
5. Развитие представлений об электромагнитном поле.
6. Электромагнитная теория Максвелла

## КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СВЕТЕ. КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА

### *Вопросы:*

1. Волновое движение. Закон простого гармонического колебания.
2. Продольные и поперечные волны. Стоячие волны. Свойства волны.
3. Звуковые волны.
4. Эффект Доплера.
5. Развитие представлений о свете. Теории света.
6. Законы распространения света.
7. Корпускулярно – волновая двойственность свойств света.

## СТРОЕНИЕ АТОМА

### *Вопросы:*

1. Развитие представлений о строении атома.
2. Модель атома Томсона, ее достоинства и недостатки.
3. Модель атома Резерфорда. Достоинства и недостатки модели атома Резерфорда.
4. Модель атома Бора. Ее противоречия.
5. Корпускулярно–волновой дуализм микрочастиц.
6. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
7. Принцип дополнительности Бора. Применение принципа дополнительности к нефизическим областям знания.
8. Волновая функция Шредингера.
9. Современные представления о строении атома. Квантовые числа.
10. Определения состояния электрона в атоме и порядок размещения электронов.

## ТИПЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ПРИРОДЕ

### *Вопросы:*

1. Дайте характеристику сильного взаимодействия в природе.
2. В чем сущность электромагнитного взаимодействия в природе?
3. Охарактеризуйте слабое взаимодействие в природе.
4. Как проявляется гравитационное взаимодействие в природе?

## КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА

### *Вопросы:*

1. Какие открытия привели к появлению квантовой механики?
2. Дайте краткие биографические сведения об ученых, сделавших крупнейшие открытия в области квантовой механики.
3. Охарактеризуйте элементы квантовой механики.
4. Каковы перспективы развития квантовой механики?
5. Какое место занимает квантовая механика в современной теоретической физике?

## ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

*Вопросы:*

- 1 Какие частицы относят к лептонам и почему?
- 2 Какие частицы относят к мезонам и почему?
- 3 Какие частицы относят к барионам и почему?
- 4 Охарактеризуйте кванты полей.

### **Примерный вариант контролирующего теста**

***Тест по теме: «Естествознание. Наука. Характеристика и методы естественнонаучного познания.»***

1. Предмет «Концепции современного естествознания» представляет собой.
  - a. продукт междисциплинарного синтеза на основе многосторонних подходов к естествознанию.
  - b. продукт суперпозиции знаний по механике, физике, химии, биологии и т.д.
  - c. продукт историко-философского, культурологического и эволюционного подхода.
2. Выберите правильное определение естествознания как науки:
  - a. естествознание – это наука о человеке и обществе.
  - b. естествознание – это система наук о природе, взятых в их взаимосвязи как целое.
  - c. естествознание – это механика, физика, химия, биология и т.д.
3. Задачей учебного курса «Концепции современного естествознания» является...
  - a. формирование у студентов представления об универсальности природных закономерностей.
  - b. формирование научного мировоззрения.
  - c. осознание противоречия между естествознанием и гуманитарным блоком наук.
4. Предметом естествознания являются.
  - a. факты и явления, объективно существующие в природе.
  - b. процессы познания.
  - c. производственные отношения.
5. Культура это:
  - a. совокупность созданных человеком материальных и духовных ценностей, а также сама способность эти ценности производить и использовать.
  - b. духовный мир человека и ее развитие.
  - c. непродуцируемая деятельность человека, определяющая взаимоотношения в обществе.
6. Под функцией науки « понимание» подразумевается.
  - a. подведение явления, факта или события под некоторый общий закон.
  - b. способ, посредством которого можно интерпретировать или истолковывать явления и события индивидуальной духовной жизни и гуманитарной деятельности.
  - c. воссоздание целостной картины на основе уже познанных частных фактов.

7. Метод познания это...
- система знаний о материи.
  - приемы абстрагирования.
  - совокупность приемов и операций практического и теоретического освоения действительности.
8. Область знания, которая занимается изучением методов это...
- методика.
  - методология.
  - метологика.
9. Какая сторона естествознания обладает собирательной и описательной функциями?
- эмпирическая.
  - теоретическая.
  - практическая.
10. Какие функции предполагает теоретическая сторона естествознания?
- объяснение
  - описание.
  - обобщение.
  - открытия.
  - накопление новых законов.
11. На какие группы подразделяются методы естествознания?
- общие.
  - всеобщие.
  - специфические.
  - частные.
  - конкретные.
12. Какие методы определения состоятельности или несостоятельности научных результатов вы знаете?
- экспертиза.
  - оппонирование.
  - рецензирование.
  - дискуссия.
13. На эмпирическом уровне научного познания происходит...
- выдвижение гипотез.
  - сбор фактов и информации.
  - объяснение и обобщение фактов.
14. Направление в научной теории, основной тезис которого утверждает, что любое познание возможно только через опыт, называется...
- рационализмом.
  - системностью .
  - эмпиризмом.

15. Систематизированные знания в их совокупности – это научная(-ый)...

- a. факт.
- b. гипотеза.
- c. теория.

16. Установить соответствие между определением метода научного познания и самим методом:

- 1) определение количественных значений свойств, сторон изучаемого объекта или явления с помощью специальных технических устройств;
- 2) активное, целенаправленное, строго контролируемое воздействие исследователя на изучаемый объект;
- 3) преднамеренное и целенаправленное изучение объектов, опирающееся на чувственные способности человека;
- 4) операция соединения выделенных частей предмета изучения в единое целое;
- 5) мысленное или реальное расчленение, разложение объекта на составные элементы в целях выявления системных свойств и отношений;

- a. измерение.
- b. наблюдение.
- c. эксперимент
- d. синтез.
- e. анализ.

17. Определяющими подходами методологии современного научного познания являются ...

- a. системный.
- b. метафизический.
- c. эволюционный.

18. Что представляет собой истина?

- a. это адекватное отражение закономерностей материального мира.
- b. это правильное адекватное отражение предметов и явлений действительности познающим субъектом, воспроизводящее их так, как они существуют независимо от сознания.
- c. это отражение природы в виде общих законов.

19. Объяснение – это:

- a. подведение явления, факта или события под некоторый общий закон, теорию или концепцию.
- b. способ, посредством которого можно интерпретировать явления и события.
- c. вывод высказываний о фактах из общих утверждений (законов и теорий), но сами факты остаются гипотетическими, неизвестными.

20. Что является критерием естественнонаучной истины?

- a. внутренняя непротиворечивость теории.
- b. практика: наблюдение, эксперимент, производственная деятельность.
- c. экспертная оценка ведущих специалистов.

21. Каким утверждением подтверждается познаваемость мира?

- a. относительная истина стремится к абсолютной.
- b. относительная истина тождественно равна абсолютной.



3) элементарных частиц

4) тел со скоростями сравнимыми со скоростью света

**ЗАДАНИЕ N 2** (*выберите варианты согласно тексту задания*)

Установить соответствие между определением метода научного познания и самим методом:

- 1) определение количественных значений свойств, сторон изучаемого объекта или явления с помощью специальных технических устройств
- 2) активное, целенаправленное, строго контролируемое воздействие исследователя на изучаемый объект
- 3) преднамеренное и целенаправленное изучение объектов, опирающееся на чувственные способности человека
- 4) операция соединения выделенных частей предмета изучения в единое целое
- 5) мысленное или реальное расчленение, разложение объекта на составные элементы в целях выявления системных свойств и отношений

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A) измерение

B) наблюдение

C) эксперимент

D) синтез

E) анализ

**ЗАДАНИЕ N 3** (*выберите один вариант ответа*)

Укажите основные характеристики элементарных частиц

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) масса, заряд, спин, время жизни, внутренние квантовые числа

2) масса, заряд, квантовое число, валентность, аромат

3) масса покоя, спин, странность, энтальпия, цвет

**ЗАДАНИЕ N 4** (*выберите варианты согласно указанной последовательности*)

Расположите представления о материи в порядке их возникновения:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) существуют две формы материи, обладающие противоположными свойствами, – вещество и физическое поле

2) все вещества состоят из четырех стихий, смешанных в определённой пропорции.

3) между материей в форме гравитационного поля и геометрическими свойствами пространства – времени невозможно провести чёткую грань

**ЗАДАНИЕ N 5** (*выберите несколько вариантов ответа*)

Корпускулярно-волновой дуализм света проявляется в том, что...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) любые частицы вещественной материи наряду с корпускулярными обладают

2) полное понимание природы микрообъекта требует учета или его

- также и волновыми свойствами
- 3) квантовый объект – это или волна, или частица
- 4) свет обладает свойствами и волны, и частицы
- корпускулярных, или волновых свойств

**ЗАДАНИЕ N 6** (выберите несколько вариантов ответа)

Согласно утверждениям И.Ньютона, пространство бывает ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) неоднородным и анизотропным
- 2) только относительным и его свойства зависят от наличия или отсутствия в нем материальных объектов
- 3) однородным и изотропным
- 4) абсолютным, которое по самой своей сущности, безотносительно к чему бы то ни было внешнему, остаётся всегда одинаковым и неподвижным

**ЗАДАНИЕ N 7** (выберите один вариант ответа)

Движение в механической картине мира рассматривается как ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) перемещение заряженных частиц и изменение создаваемых ими электромагнитных полей
- 2) любое изменение, происходящее с материальными объектами в результате их взаимодействий
- 3) изменение распределения физических полей в пространстве с течением времени
- 4) перемещение тел в пространстве, которое фиксируется по отношению к системе отсчета

**ЗАДАНИЕ N 8** (выберите варианты согласно тексту задания)

Поставьте в соответствие закон Ньютона и его формулировку или смысл

- 1) первый закон Ньютона
- 2) второй закон Ньютона
- 3) третий закон Ньютона

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- A) в отсутствие сил тела не меняют своего движения или состояние покоя
- B) произведение массы тела на его ускорение равно равнодействующей силе
- C) связывает равенством действие и противодействие

**ЗАДАНИЕ N 9** (выберите один вариант ответа)

Научным методом называется

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) отрасль педагогической науки, исследующая закономерности обучения
- 2) способ познания, исследования явлений природы и общественной жизни
- 3) система приемов любой деятельности
- 4) совокупность приемов целесообразного проведения какой-либо работы

**ЗАДАНИЕ N 10** (выберите несколько вариантов ответа)

Молекулярно-кинетическая теория газов позволяет точно рассчитывать ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |   |
|---|---|
| 1) скорость любой заданной молекулы газа  | 2) вероятность того, что данная молекула имеет скорость, близкую к заданной |
| 3) отклонение скорости данной молекулы в данный момент времени от среднего значения | 4) средние значения величин, характеризующих коллектив молекул газа         |

**ЗАДАНИЕ N 11** (выберите один вариант ответа)

Известно, что практически не отличаются друг от друга размеры ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) протона и нейтрона | 2) электрона и протона   |
| 3) кварка и нуклона   | 4) атомного ядра и атома |

**ЗАДАНИЕ N 12** (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между началом термодинамики и его формулировкой

- 1) нулевое начало термодинамики
- 2) третье начало термодинамики
- 3) первое начало термодинамики
- 4) второе начало термодинамики

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |  |
|--|--|
| A) тепловое равновесие существует, если система А приведена в тепловой контакт с системой В, но потоки энергии отсутствуют | B) невозможно осуществить процесс, единственным результатом которого было бы превращение тепла в работу при постоянной температуре, т. е. тепло не может перетечь произвольно от холодного тела к горячему |
| C) количество теплоты, сообщенное телу, идет на увеличение его внутренней энергии и на совершение работы                   | D) с приближением абсолютной температуры к нулю энтропия тоже стремится к нулю   |

**ЗАДАНИЕ N 13** (выберите несколько вариантов ответа)

Укажите частицы, которые в настоящее время относят к истинно элементарным

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 1) ядро атома   | 2) электрон |
| 3) протон       | 4) кварк    |
| 5) лептоны      | 6) адроны   |
| 7) кванты полей |             |

**ЗАДАНИЕ N 14** (выберите один вариант ответа)

Форма организации материи, которую невозможно обнаружить посредством приборов (детектировать), называется ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |           |                        |
|-----------|------------------------|
| 1) жизнью | 2) физическим вакуумом |
| 3) полем  | 4) веществом           |

**ЗАДАНИЕ N 15** (выберите один вариант ответа)

Закон сохранения импульса соответствует ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) симметрии относительно начала отсчета времени (сдвиг по времени)         | 2) симметрии относительно поворота системы пространственных координат вокруг любой оси |
| 3) симметрии относительно пространственных координат (сдвиг в пространстве) |  |

**ЗАДАНИЕ N 16** (выберите один вариант ответа)

Метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок, отдельных фактов называется

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| 1) абстрагирование | 2) идеализация |
| 3) индукция        | 4) интеграция  |

**ЗАДАНИЕ N 17** (выберите несколько вариантов ответа)

Положение – «материя состоит из дискретного вещества», характерно для....

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1) квантово-полевой картины мира                 | 2) электромагнитной картины мира |
| 3) исследовательской программы Левкипа-Демокрита | 4) механической картины мира     |

**ЗАДАНИЕ N 18** (выберите один вариант ответа)

Свойства объектов быть протяженными, занимать место среди других, граничить с другими объектами выступают как...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |   |
|---|---|
| 1) первые, наиболее общие характеристики взаимодействия | 2) первые, наиболее общие характеристики времени  |
| 3) первые, наиболее общие характеристики пространства   | 4) первые, наиболее общие характеристики движения |

**ЗАДАНИЕ N 19** (выберите один вариант ответа)

В 1927 году Нильс Бор сформулировал принципиальное положение квантовой механики: «Получение экспериментальной информации об одних физических величинах, описывающих

микрообъект, неизбежно связано с потерей информации о некоторых других величинах, дополнительных к первым». Как называется этот принцип?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) принцип дополнительности | 2) принцип неопределенности |
| 3) принцип тождественности  | 4) принцип причинности      |

**ЗАДАНИЕ N 20** (выберите один вариант ответа)

Мир с кривизной отличной от нуля пространственно-временного континуума описывает...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1) общая теория относительности                 | 2) классическая механика Ньютона |
| 3) специальная теория относительности Эйнштейна | 4) релятивистская механика       |

**ЗАДАНИЕ N 21** (выберите один вариант ответа)

Термоядерный синтез это...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |   |
|--|---|
| 1) процесс деления двух ядер тяжелых элементов | 2) процесс деления двух ядер легких элементов |
| 3) процесс слияния двух ядер тяжелых элементов | 4) процесс слияния двух ядер легких элементов |

**ЗАДАНИЕ N 22** (выберите один вариант ответа)

Элементарная частица, распадающаяся в свободном состоянии на другие элементарные частицы, называется...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1) протоном  | 2) кварком    |
| 3) нейтроном | 4) электроном |

**ЗАДАНИЕ N 23** (выберите один вариант ответа)

Векторные бозоны являются переносчиком...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) сильного ядерного взаимодействия | 2) электромагнитного взаимодействия |
| 3) слабого ядерного взаимодействия  | 4) гравитационного взаимодействия.  |

**ЗАДАНИЕ N 24** (выберите один вариант ответа)

Теорию электромагнитного поля разработали

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 1) М.Фарадей и Д.Максвелл. | 2) А.Попов и Г.Герц. |
| 3) Д.Джоуль и Г. Герц.     |                      |

**ЗАДАНИЕ N 25** (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между определением метода научного познания и самим методом:

- 1) определение количественных значений свойств, сторон изучаемого объекта или явления с помощью специальных технических устройств
- 2) активное, целенаправленное, строго контролируемое воздействие исследователя на изучаемый объект
- 3) чувственное отражение предметов и явлений внешнего мира

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| А) наблюдение  | В) моделирование |
| С) эксперимент | Д) измерение     |

**ЗАДАНИЕ N 26** (выберите один вариант ответа)

Первым закон сохранения энергии сформулировал

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1) Ю.Майер. | 2) М.В.Ломоносов |
| 3) Р.Броун. | 4) И.Ньютон.     |

**ЗАДАНИЕ N 27** (выберите несколько вариантов ответа)

Методами определения состоятельности или несостоятельности научных результатов являются...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1) дискуссия      | 2) оппонирование |
| 3) рецензирование | 4) эксперимент   |

**ЗАДАНИЕ N 28** (выберите один вариант ответа)

Физическим вакуумом называется...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) состояние материи с минимальной энергией | 2) состояние материи с максимальной энергией |
| 3) состояние пустоты в пространстве         | отсутствие вещества в пространстве           |

**ЗАДАНИЕ N 29** (выберите один вариант ответа)

Состояние системы в квантовой механике определяется

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) волновой функцией – пси-функцией | 2) скоростями элементов системы   |
| 3) энергией                         | 4) координатами элементов системы |

**ЗАДАНИЕ N 30** (выберите один вариант ответа)

Состояние системы в квантовой механике определяется

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1) волновой функцией – пси-функцией | 2) скоростями элементов системы |
|-------------------------------------|---------------------------------|



## 5. Интерактивные технологии и инновационные методы, используемые в образовательном процессе.

В условиях современной жизни одной из главных характеристик выпускника является его компетентность во многих сферах, поэтому требуется так организовать процесс обучения, чтобы познавательная активность студента во все время обучения была максимальной. Успешность достижения этой цели зависит как от мотивации и личностных качеств самого студента, так и от форм и методов обучения. Наиболее результативным представляется выбор активных методов обучения, основанных на самостоятельном овладении студентами знаний в процессе активной познавательной деятельности. Различают имитационные и неимитационные методы активного обучения, и в процессе обучения целесообразно использовать оба вида, хотя имитация профессиональной деятельности на занятиях дисциплины цикла ЕН для экономистов представляется несколько проблематичной. Тем не менее, использование подобных методов применительно конкретно к дисциплине «Концепции современного естествознания» вполне возможно и дает определенные положительные результаты.

Поскольку «личность развивается в процессе деятельности» (Л.С. Выготский, выдающийся советский психолог), именно использование активных методов обучения позволяет успешно формировать такие компетенции как:

- способность усовершенствовать и развивать свой интеллектуальный, общекультурный и морально-психологический уровень;
- способность анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах жизнедеятельности;
- способность самостоятельно повышать уровень профессиональных знаний, реализуя специальные средства и методы получения нового знания и использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности

Особенности преподаваемой дисциплины, в первую очередь – обучение студентов первого курса, находящихся в состоянии адаптации к вузу, невысокий уровень мотивации – непрофильная дисциплина, а также малое количество аудиторной нагрузки при большом объеме и жестких требованиях к остаточным знаниям, заключаются в более широком использовании неимитационных активных методов по сравнению с имитационными.

Еще более эффективным представляется интерактивное обучение, развивающее способности студентов к анализу и синтезу, адекватному восприятию и использованию получаемой информации, формирующее навыки научной дискуссии, умение подбирать и выстраивать аргументы, оппонировать. Использование интерактивных методов обучения для студентов первого курса позволяет сделать процесс адаптации менее болезненным, вовлечь студентов в процесс обучения более осознанно и целенаправленно, повысить уровень мотивации к обучению и самооценку, дает возможность раскрыть творческий потенциал.

Конкретные формы проведения занятий в активной и интерактивной формах представлены в методических рекомендациях к семинарам и в приложении 3. К ним относятся:

- использование технологии развития критического мышления, в том числе
  - активные лекции с использованием стратегии «бортовой журнал»
  - интерактивные (продвинутые) лекции
  - работы «Письменный круглый стол» и другие
  - проведение дискуссий и научных споров
- кейс-метод
- ролевые игры
- аналитические и проблемные работы
- мини-конференции.