

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКА

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/ Нальгиева М. А.
от «27» 04 2026г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического факультета

_____/Мальсагов М.Х.
от «28» 04 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.08.02 Концепции современного естествознания

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (бакалавриат)

03.03.02 Физика
(код, наименование)

Направленность

Микроэлектроника
(наименование профиля, магистерской программы, специализации)

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Магас, 2026г.

Цели освоения дисциплины

Предназначение курса «Концепции современного естествознания» состоит в формировании у студентов концептуального подхода. Главное внимание следует уделить пониманию законов развития природы, общества и мышления и умением оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности, способностью анализировать основные концепции естествознания.

Целями преподавания дисциплины «Концепции современного естествознания» являются:

- формирование у студентов современной естественнонаучной картины мира, что способствует созданию научного мировоззрения;
- усвоение важнейших концепций современного естествознания;
- знакомство с историей становления естествознания и особенно со скачками в его развитии; - повышение общенаучного и общекультурного уровня студентов.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6	6
				Воспитательная деятельность	A/02.6	6
				Развивающая деятельность	A/03.6	6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	6

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
01 Образование и наука		
1.	01.001	Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный №30550), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 августа 2016г.№422н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 23 августа 2016г.,

		регистрационный № 43326)
2.	01.003	Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018г. № 298н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 28 августа 2018г., регистрационный № 52016

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций:

Перечень задач профессиональной деятельности выпускников:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
01 Образование	Педагогический	Разработка и реализация образовательных программ СПО и программ ДО	Образовательные программы и образовательный процесс в системе СПО и ДО
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Научно-исследовательский	Исследование, разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем	Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина "Концепции современного естествознания" входит в вариативную часть дисциплин по выбору математического и естественно - научного цикла.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Концепции современного естествознания» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Концепции современного естествознания»	Семестр
Б1.О.03	История	2

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Концепции современного естествознания» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Концепции современного естествознания»	Семестр
Б1.О.07	Общая физика	1,2,3,4,5,6

Таблица 2.3.

Связь дисциплины «Концепции современного естествознания» со смежными дисциплинами

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Концепции современного естествознания»	Семестр
Б1.О.01	Философия	4

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Концепции современного естествознания»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Наименование категории (группы) УК	Код, наименование универсальной компетенции	Код, наименование индикатора достижения универсальной компетенции	
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	Знать: основы критического анализа и синтеза информации.
		УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	Уметь: выделять базовые составляющие поставленных задач.
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	Владеть: методами анализа и синтеза в решении задач.
		УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;	Знать: источники информации, требуемой для решения поставленной задачи.
		УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Уметь: использовать различные типы поисковых запросов.
			Владеть: способностью поиска информации.
			Знать: источники информации, требуемой для решения поставленной задачи, критерии

			отбора информации Уметь: использовать различные типы поисковых запросов. Владеть: способностью поиска и обработки информации, отличая факты от мнений, оценок.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;	Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики; Уметь понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию. Пользоваться теоретическими основами, законами и моделями физики; Владеть физическими и математическими методами обработки и анализа информации в области основных разделов физики.
		УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников;	
		УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого;	
		УК- 3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;	
		УК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.	

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

	Всего	Порядковый номер семестра
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	2	4
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	46	46

Лекции	16	16
Практические занятия, семинары	30	30
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	26	26
Вид итоговой аттестации:		
Зачет/зачет	+	+
Экзамен		
Общая трудоемкость дисциплины (часах)	72	72

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)						
			Контактная работа					Самостоятельная работа				Форма промежуточной аттестации (по семестрам)						
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)
1	Естественно-научная и гуманитарная культуры.	4	6	2	4			2		1	1							
2	Естествознание и математика	4	6	2	4			2		1	1	+			+			
3	Научные революции в концептуальных	4	6	2	4			2		1	1		+		+			
4	Космологические концепции	4	6	2	4			2		1	1		+		+			
5	Химические концепции	4	6	1	4			2		1	1			+				
6	Концептуальное содержание наук о Земле	4	5	1	2			2		1	1			+				
7	Биологические концепции	4	5	1	2			4		2	2			+				
8.	Антропологические концепции	4	5	1	2			4		2	2		+		+			
9	Человек во Вселенной (интегральные концепции)	4	4	1	2			4		2	2		+		+			
10	Панорама естествознания	4	3	1	2			4		2	2		+		+			
	Общая трудоемкость, в часах		72	14	30			28		14	14	Промежуточная аттестация						
			Форма															
			Зачет															+
			Зачет с оценкой															
			Экзамен															

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Содержание разделов дисциплины.

Тема 1. *Естественно-научная и гуманитарная культуры.*

Многомерность естествознания и гуманитаристики, три уровня знания: перцептуальный (чувственный), когнитивный (мыслительный), лингвистический (языковой). Описательный характер естествознания и предписывающий – гуманитаристики. Критерий научности естествознания – подтверждаемость теории. Критерий научности гуманитаристики – эффективность теории. Научный метод естествознания – гипотетико-дедуктивный метод. Научный метод гуманитарных наук – прагматический метод. Взаимодополнительность естествознания и гуманитарных наук.

Тема 2. *Естествознание и математика.*

Математика как наука об упорядоченных конструктах. Научные методы математики – аксиоматический и конструктивистский. Непротиворечивость как главный научный критерий математики. Математика и воображаемые миры. Взаимнооднозначное соответствие между математикой и естествознанием.

Тема 3. *Научные революции в концептуальных основаниях физики.*

Механика Ньютона. Смысл 1-го закона Ньютона. Дифференциальная форма 2-го закона Ньютона. Принцип относительности Галилея и равноправие всех инерциальных систем отсчета. Инвариантность уравнений механики Ньютона относительно преобразований Галилея. Абсолютность пространства и времени в механике Ньютона.

Специальная теория относительности (СТО) А.Эйнштейна. Трудности согласования концептуальных основ механики Ньютона и электродинамики Максвелла-Лоренца. Научное творчество А.Эйнштейна. Два постулата СТО. Релятивистские пространственно-временные эффекты. Оценка механики Ньютона с позиций СТО.

Общая теория относительности (ОТО) А.Эйнштейна. Распространение принципа относительности на все системы отсчета. Эквивалентность тяжелой и инертной масс. Тяготение и искривленность пространства-времени. Оценка СТО с позиций ОТО.

Квантовая механика. Кванты энергии. Постоянная Планка. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновая функция. Уравнение $\Delta\psi = a\psi$. Пределы принципа наглядности в квантовой механике. Проблема «скрытых» параметров. Соотношение неопределенностей. Принцип суперпозиции. Вероятностная предсказуемость. Оценка классической физики с позиций квантовой механики. Принцип дополнительности.

Некоторые средства физического эксперимента. Явление радиоактивности. Детекторы частиц. Масс-спектрометры.

Квантовая теория поля. Рождение и поглощение частиц. Вакуум как состояние поля с наименьшей энергией. Виртуальные частицы. Спин. Четыре типа взаимодействий. Диаграммы Р.Феймана, изотопический спин. Калибровочная инвариантность. Симметрия и законы природы. Спонтанное нарушение симметрии. Систематика элементарных частиц. Деление и синтез атомных ядер.

Физика макроскопических процессов. Принципы статистической физики. Понятие энтропии. Начала термодинамики. Гипотеза тепловой смерти Вселенной.

Принципы физического познания. Интерпретация экспериментальных данных и подтверждаемость теории. Иерархичность в физическом познании: уровни событий, законов, принципов в симметрии. Принцип соответствия. Принцип интерпретационной критики. Междисциплинарное содержание физических теорий.

Тема 4. *Космологические концепции.*

Вселенная как доступная человеку часть космоса. Недопустимость подмены космологических теорий суррогатным знанием. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Крупномасштабная однородность Вселенной. Реликтовое излучение. Теории горячей и «раздувающейся» Вселенной. Эволюция Вселенной. Образование и жизнь звёзд, источники их энергий. Нейтронные звезды. Черные дыры. Образование планетных систем. Антропный принцип в космологии. Четыре научные революции, построение космологических моделей на основе: а) механики Ньютона, б) общей теории относительности, в) квантовой теории поля («горячая» и «инфляционная» Вселенная).

Тема 5. *Химические концепции.*

Химия как наука о свойствах и их превращениях. Специфика химии. Становление и эволюция химии. Классическая атомно-молекулярная теория в химии. Неклассическая химия и ее опора на квантовую теорию. Строение и взаимодействие веществ. Химическая реакционная способность веществ. Строение химических элементов. Многообразие типов химических связей. Химическая кинетика. Оценка классической химии с позицией неклассической.

Тема 6. *Концептуальное содержание наук о Земле.*

Геологическая шкала времени. Строение Земли: внутреннее ядро, внешнее ядро, нижняя, средняя и верхняя мантии, астеносфера, нижний слой литосферы, раздел Мохоровичича, земная кора (верхний слой литосферы), гидросфера, атмосфера и магнитосфера.

Эволюция Земли и ее фазы. Классическая геология и ее основные концепции: непутизм, плутизм, униформизм, актуализм, эволюционизм, мобилизм. Неклассическая геология и концепция глобальной эволюции Земли.

Современная концепция развития геосферных оболочек. Химико-плотностная дифференциация вещества в мантии и ядре Земли как важнейший динамический фактор эволюции Земли.

Абиотические факторы и экологические функции литосферы. Ресурсная, геодинамическая, геохимическая и геофизическая функции литосферы.

Географическая оболочка Земли как продукт взаимодействия литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы. Три этапа географических наук: становление (до XX в.), классическая наука (первая половина XX в.), неклассическая наука (вторая половина XX в.)

Тема 7. *Биологические концепции.*

Возникновение жизни и ее объяснение на основе молекулярно-динамического подхода. Значение РНК, ДНК и белков в становлении живого. Биохимия об основах живого.

Специфика, единство и многообразие живого. Характерные признаки живого: гомеостаз, самовоспроизведение себе подобных, обмен со средой веществом и энергией, обработка и выдача информации др.

Генные механизмы. Схема ДНК→РНК→белки. Строение молекулы ДНК. Транскрипция: синтез РНК на ДНК-матрице. Обратная транскрипция. Сплайсинг. Генетический код. Синтез белка, его механизм. Репликация ДНК. Кроссинговер. Мутации. Технология и методология рекомбинантных ДНК. Генетическая и клеточная инженерия. Клонирование. Геном человека. От клеток к многоклеточным организмам клеточные механизмы. Сравнение прокариотов и эукариотов. Прямое бинарное деление. Мейоз. Митоз. Образование органов многоклеточных организмов. Концепция дифференциальной экспрессии генов. Три закона Менделя. Правило Харди-Вайнберга.

Биология поведения. Безусловные и условные рефлексы, инстинкты. Критерии рассудочности животных. Поведение беспозвоночных. Поведение высших животных, пределы их рассудочной психики, инструментальной и языковой деятельности.

Эволюционное учение. Дарвинизм. Синтетическая теория эволюции. Популяционно-генетический подход.

Макроэволюция, ее объяснение с позиций популяционно-генетического подхода. Географическая, экологическая и репродуктивная изоляция как факторы макроэволюции. Биогеоценоз - элементарная единица биогеосферы.

Принципы теоретической биологии: конвариантной редупликации и естественного отбора.

Тема 8. *Антропологические концепции.*

Антропогенез. Схема эволюции приматов. Возраст антропоидов.

Физиология человека: общие принципы. Механизмы управления физиологическими процессами организма. Роль и значение центральной, вегетативной периферийной нервных систем. Сенсорная, двигательная и ассоциативная кора мозга. Речь и действие. Сенсорные модальности и соответствующие им органы. Физиология эндокринной системы. Физиология питания, пищеварения и выделения. Функции крови, лимфы, сердца, легких, пищеварительного тракта.

Работоспособность. Тренировка и сохранение работоспособности. Определение здоровья. Здоровье как ответственность. Старение как многофакторный процесс. Эмоции и лимбическая нервная система. Генотипическая обусловленность интеллекта и эмоциональности. Творчество.

Тема 9. *Человек во Вселенной (интегральные концепции).*

Биосфера и космос. Биогеохимический подход. Био- и биогеоритмы. Сопряженность и рассогласованность био- и абиологических ритмов.

Человек и ноосфера. Биогеоноокоcosмический подход как вершина эволюционно естествознания. Развитие В.И.Вернадским биогеохимического и биогеоноокоcosмического подходов.

Синергетика. Ключевые положения синергетики: взаимодействие частей системы, нелинейность, открытость систем, нестабильность, эмергентные качества, самоорганизация в виде структур – аттракторов и т.д. Необратимость времени с синергетических позиций. Междисциплинарный характер синергетики. Проблемы коэволюции человечества и природы. Воззрения Н.Н.Моисеева.

Этика ответственности. Необходимость новой этики. Принцип ответственности и максимизация ответственности как интегральной ценности на все возможные благоприятные для человека перспективы. Этика и наука. Этика и естествознание.

Тема 10. *Панорама естествознания (обзор).*

История естествознания. Естествознание в античности и средних веках. Исторический путь естествознания к теоретической полноте.

Основные концептуальные революции в естествознании, в том числе в физике, космологии, химии, геологии, биологии. Взаимосвязанность концепций естествознания. Идея эволюции в современном естествознании.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

В учебном процессе при реализации компетентностного подхода используются такие активные и интерактивные формы проведения занятий как модельный метод обучения, разбор конкретных ситуаций, мозговой штурм, кейс-стади. Широко используются мультимедийные презентации при представлении учебного материала. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30 % аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

Для получения глубоких и прочных знаний, твердых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

В рабочей программе предусмотрена самостоятельная работа для проработки лекционного (теоретического) материала при подготовке к контрольным мероприятиям (в частности к тестированию)

№	Разделы и темы	Форма контроля
---	----------------	----------------

1	Тема 2. <i>Естествознание и математика.</i> Непротиворечивость как главный научный критерий математики. Математика и воображаемые миры. Взаимнооднозначное соответствие между математикой и естествознанием.	реферат
2	<i>Некоторые средства физического эксперимента.</i> Явление радиоактивности. Детекторы частиц. Масс-спектрометры.	собеседование
3	<i>Квантовая теория поля.</i> Рождение и поглощение частиц. Вакуум как состояние поля с наименьшей энергией. Виртуальные частицы. Симметрия и законы природы. Спонтанное нарушение симметрии. Систематика элементарных частиц. Деление и синтез атомных ядер.	реферат
4	<i>Химические концепции.</i> Строение химических элементов. Многообразие типов химических связей. Химическая кинетика. Оценка классической химии с позицией неклассической.	собеседование
5	<i>Концептуальное содержание наук о Земле.</i> Современная концепция развития геосферных оболочек. Химико-плотностная дифференциация вещества в мантии и ядре Земли как важнейший динамический фактор эволюции Земли.	реферат
6	<i>Биологические концепции.</i> Генные механизмы. Схема ДНК→РНК→белки. Строение молекулы ДНК. Транскрипция: синтез РНК на ДНК-матрице. Обратная транскрипция. Сплайсинг. Генетический код. Синтез белка, его механизм. Репликация ДНК. Кроссинговер. Мутации. Технология и методология рекомбинантных ДНК. Генетическая и клеточная инженерия. Клонирование. Геном человека	коллоквиум
7	<i>Антропологические концепции.</i> Работоспособность. Тренировка и сохранение работоспособности. Определение здоровья. Здоровье как ответственность. Старение как многофакторный процесс. Эмоции и лимбическая нервная система. Генотипическая обусловленность интеллекта и эмоциональности. Творчество.	реферат
8	<i>Человек во Вселенной.</i> Этика ответственности. Необходимость новой этики. Принцип ответственности и максимизация ответственности как интегральной ценности на все возможные благоприятные для человека перспективы. Этика и наука. Этика и естествознание.	собеседование

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы является самостоятельное приобретение новых знаний и выработка способности к постоянному самообучению и самосовершенствованию в профессиональной и социально-общественных сферах деятельности.

Самостоятельная учебная работа представлена такими формами учебного процесса, как лекция, семинар, практические и лабораторные занятия, экскурсии, подготовка к ним. Студент должен уметь вести краткие записи лекций, составлять конспекты, планы и тезисы выступлений, подбирать литературу и т.д.

Научная самостоятельная работа студента заключается в его участии в работе кружков на кафедрах, в научных конференциях разного уровня, а также в написании контрольных, курсовых и выпускных квалификационных (дипломных работ) работ.

Самостоятельная работа студентов включает следующие компоненты:

№№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Проработка лекционного материала	14	зачет
2	Подготовка к практическим занятиям	14	Работа у доски; контрольные, самостоятельные работы.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Вопросы для самопроверки.

1. Что такое естествознание?
2. В чем проявляется многомерность естествознания?
3. Как называется основной теоретический концепт естествознания?
4. Как называется основной теоретический концепт гуманитарных наук?
5. Каково содержание гипотетико- дедуктивного метода?
6. Каково содержание прагматического метода?
7. Какой основной критерий научности естествознания?
8. Каков основной критерий научности гуманитарных наук?
9. Каковы научные методы математики?
10. Что изучает математика?
11. Каков научный критерий математики?
12. Почему математика столь эффективна в естествознании и гуманитарных науках?
13. Почему Ньютон считается основателем физики как науки?
14. Каково содержание принципа относительности Галилея?
15. Каково содержание концепции абсолютности физического пространства и времени?
16. Какие противоречия были выявлены в механике Ньютона?
17. Каково содержание двух постулатов СТО?
18. В чем состоит содержание концепции близкодействия?
19. Каково содержание релятивистской концепции пространства и времени?
20. Каково содержание относительности одновременности?
21. В каких случаях схожесть формул механики Ньютона и СТО является наибольшей?
22. Каково содержание главного принципа ОТО?
23. Каково главное содержание понятия «волновая функция»?
24. Соответствует ли квантовая механика принципу подтверждаемости?
25. Каково содержание принципа наглядности?
26. Каково содержание принципа дополнительности?
27. Существуют ли такие физические явления, которые никак не проявляют себя в физических экспериментах?
28. Что такое вакуум?
29. Что такое виртуальные частицы?
30. Что такое спин?
31. Каковы кванты слабых взаимодействий?
32. Что такое калибровочная инвариантность?
33. Как связаны преобразования симметрии с законами сохранения?
34. Каково содержание первого начала термодинамики?
35. Каково содержание второго начала термодинамики?
36. Подтверждает ли современная физика гипотезу тепловой смерти Вселенной?

37. Каково содержание принципа гносеологического актуализма?
38. Что такое Вселенная?
39. Кто из ученых первым теоретически предсказал нестационарность Вселенной?
40. Каково содержание формулы Хаббла?
41. Какие выводы следуют из анализа факта наличия реликтового излучения?
42. Обладает ли Вселенная неким центром?
43. Почему единообразно расширяются различные области Вселенной?
44. Как произошел «зоопарк» элементарных частиц?
45. Как объяснять факт возобладания вещества над антивеществом?
46. Как образуются звезды?
47. Каков источник энергии звезд?
48. Что такое черная дыра?
49. Каково содержание антропного принципа в космологии?
50. Какие революции в развитии космологического знания вам известны?
51. Какова специфика химии?
52. Каков главный критерий научности химического знания?
53. Какие типы химических связей вам известны?
54. Что такое химическая реактивность веществ?
55. Какова теоретическая основа неклассической химии?
56. Каковы способы измерения времени в геологии?
57. Каково строение ядра Земли?
58. Каково строение мантии Земли?
59. Что такое литосфера?
60. Каково содержание концепции непутизма?
61. Каково содержание концепции плутонизма?
62. Каково содержание концепции глобальной эволюции Земли?
63. Как происходит химико-плотностная дифференциация вещества?
64. Каковы этапы глобальной эволюции Земли?
65. Каковы экологические функции литосферы?
66. Какова специфика географической оболочки Земли?
67. Как происходило становление жизни на Земле?
68. Какова специфика живого?
69. Каковы основные этапы биологической эволюции на Земле?
70. Какова структура ДНК?
71. Как происходит синтез РНК на ДНК-матрице?
72. Каков механизм сплайсинга?
73. Каковы особенности генетического кода?
74. Каков механизм синтеза белка?
75. Каков механизм репликации ДНК?
76. Каков механизм обратной транскрипции?
77. Каков механизм репарации ДНК?
78. Каков механизм клонирования?
79. Что такое геном человека?
80. Что такое ген?
81. Каково строение биологических клеток?
82. Каков механизм образования половых клеток?
83. Каков механизм образования соматических клеток?
84. В чем состоит основное содержание концепции дифференциальной экспрессии генов?
85. Каково содержание первого закона Менделя?
86. Каково содержание второго закона Менделя?
87. Каково содержание третьего закона Менделя?

88. Каково содержание закона Харди-Вайнберга?
89. Каковы особенности поведения беспозвоночных?
90. Каковы особенности поведения позвоночных?
91. Что представляет собой язык животных?
92. В чем заключается главная идея дарвинизма?
93. Каково содержание популяционно–генетического подхода?
94. Что такое кладогенез?
95. Что такое биосфера?
96. Каково содержание принципа конвариантной редупликации?
97. Какие принципы составляют основание биологии как науки?
98. Какова зоологическая характеристика человека?
99. Каковы основные этапы становления *Homo sapiens*?
100. Что такое физиология?
101. Каким образом осуществляется управление физиологическими процессами?
102. Какие факторы способствуют сохранению работоспособности человека на высоком уровне?
103. Что такое здоровье?
104. В какой степени генотип определяет вариативность показателей интеллекта и эмоциональности?
105. Что такое ноосфера?
106. Каково содержание биосферно-космического подхода?
107. Что такое синергетика?
108. Каковы характерные черты синергетики?
109. Какова с позиций синергетики новая стратегия поведения человека, адекватная реалиям XXI в.?
110. Каково содержание принципа ответственности?
111. Что такое наука?
112. Каковы особенности развития науки в античности?
113. Каковы особенности развития науки в средние века?
114. Каковы особенности развития науки в Новое время?
115. Каковы особенности развития науки в наши дни?
116. Каково содержание концепции научных революций?

Материалы промежуточного контроля: тестовые задания.

1. Справедливо в механической и электромагнитной картине мира:
 - 1) перемещение со сверхсветовой скоростью невозможно;
 - 2) движущее тело действует на движимое, а встречного противодействия нет;
 - 3) зная причину можно точно и однозначно рассчитать ее следствие;
 - 4) любое движение сводится к перемещению частиц.
2. Установите соответствие между определением метода научного познания и самим методом:
 - 1) определение количественной значимости свойств, сторон изучаемого объекта или явления с помощью специальных технических устройств;
 - 2) активное целенаправленное, строго контролируемое воздействие на объект (эксперимент, измерение);
 3. Для естественных наук характерно:
 - 1) строго объективное объяснение действительности;
 - 2) индивидуальное понимание мира;
 - 3) раскрытие целей, намерений человека;
 - 4) истолкование явлений.
 4. Расположите представления о материи в порядке их возникновения:

1) существуют 2 формы материи, обладающие противоположными свойствами – вещество и физическое поле;

2) 4^X стихий, смешанных в определенных пропорциях;

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

5. Расположите представления о движении в порядке их возникновения:

1) естественное и насильственное;

2) множество форм движения;

3) механическое.

6. Инвариантность:

1) нейтрализм;

2) симметрия;

3) асимметрия;

4) эквивалентность.

7. Аристотель сказал «Природа не терпит пустоты», это означает:

1) пустого пространства не существует;

2) материя равномерно располагается в пространстве;

3) заполнять пустоты знания;

4) вдумчиво относится к природе.

8. Увеличение концентрации реагирующих веществ приводит к увеличению скорости химической реакции, поскольку:

1) понижается энергетический барьер реакции;

2) увеличивается число активных молекул;

3) выше вероятность столкновения реагентов;

4) растет скорость движения молекул.

9. Установите соответствие между уровнем организации живой материи и характеристикой присущей ему:

1) популяция; элементарная структурная единица жизни;

2) вид; элементарная единица эволюции;

3) клетка; единица систематики живых существ.

10. Молекула ДНК содержит участок из 90 нуклеотидов, который кодирует первичную структуру белка. Число аминокислот, входящих в состав белка, который шифруется этим участком ДНК, равно:

1) 30;

2) 90;

3) 270;

4) 49.

11. Британская энциклопедия поясняет детерминизм строками Омара Хайяма

1) Сущим считай только дух вездесущий, чуждый всяких вещественных перемен;

2) Уж 1 – я заря Творенья записала то, что прочтет последний. Судный день;

3) Яд, мудрецом предложенный прими, из рук же дурака не принимай бальзама;

4) В этом мире не вырастет правды побег, справедливость не правила миром вовек.

12. Молекулярно – кинетическая теория позволяет рассчитать:

1) вероятность того, что молекула имеет такую скорость;

2) средние значения величин, характеризующих коллектив молекул газа;

3) скорость любой заданной молекулы газа;

4) отклонение скорости данной молекулы в данный момент времени от средней.

13. Атрибуты эволюции:

1) самопроизвольность;

2) необратимость;

3) обратимость;

4) направленность.

14. В химическом превращении молекула:

- 1) не изменяет свой состав;
- 2) не изменяет электронную структуру;
- 3) не сохраняется;
- 4) сохраняют свою индивидуальность.

15. Укажите положения, которые соответствуют ненаследственной (модификационной) изменчивости:

- 1) формирование изменений сопровождается изменением генотипа;
- 2) изменения передаются по наследству;
- 3) изменения носят приспособительный характер;
- 4) степень выраженности изменений в фенотипе зависит от силы и продолжительности факторов, их вызывающих.

16. Доказательствами того, что представители разных человеческих рас относятся к одному и тому же биологическому виду человек разумный (*Homo sapiens*) являются:

- 1) организованность в высокоразвитую социальную структуру – человеческое общество;
- 2) единство фенотипа представителей всех рас;
- 3) один и тот же хромосомный набор;
- 4) приспособленческий характер отличительных признаков для представителей каждой из рас.

17. Скорость света:

- 1) не зависит от направления движения системы отсчета;
- 2) зависит от абсолютного значения скорости движения системы отсчета;
- 3) зависит от направления, но не зависит от «0» системы отсчета;
- 4) не зависит от «0» системы отсчета.

18. Основу ОТО:

- 1) с «const» в областях, где гравитационными силами можно пренебречь;
- 2) «m» не эквивалентна E в неинерциальных системах отсчета;
- 3) const в любых системах отсчета;
- 4) все физические процессы протекают одинаковым образом в любых системах отсчета.

19. Экосистема:

- 1) совокупность организмов и неорганических компонентов окружающей среды, в которой может осуществляться круговорот веществ;
- 2) организационная группа взаимосвязанных популяций, растений, животных, грибов и микроорганизмов, живущих в одних и тех же условиях;
- 3) совокупность факторов среды, в пределах которой возможно существование вида;
- 4) комплекс природных тел и явлений, с которыми организм находится в тесной взаимосвязи.

20. Газовая функция живого вещества в биосфере обусловлена способностью организмов:

- 1) накапливать различные вещества;
- 2) осуществлять сложные превращения веществ в живых телах;
- 3) поглощать и выделять кислород и углекислый газ;
- 4) выделять химические вещества.

21. Гравитационное взаимодействие:

- 1) переносится фотонами;
- 2) не действует в макромире;
- 3) свойственно всем материальным объектам;
- 4) является определяющим в мегамире.

22. Верно ли:

1) наблюдение волновых свойств делает невозможным исследование его корпускулярных свойств;

2) наблюдение корпускулярных свойств делает невозможным исследование его волновых свойств;

3) наблюдение волновых свойств делает ненужным исследование его корпускулярных свойств;

4) наблюдение корпускулярных свойств делает ненужным исследование его волновых свойств.

23. Фундаментальное взаимодействие по величине относительной интенсивности (от большей к меньшей) располагается в следующем порядке:

1) сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное;

2) гравитационное, электромагнитное, слабое, сильное;

3) слабое, гравитационное, сильное, электромагнитное;

4) электромагнитное, гравитационное, сильное, слабое..

24. Установите соответствие между структурным уровнем Вселенной и основными закономерностями движения объектов в нем:

1) мегамир; закономерности СТО и ОТО;

2) макромир; законы классической механики и электродинамики;

3) микромир; законы квантовой механики и электродинамики.

25. Укажите характеристики элементарных частиц:

1) масса покоя, спин, странность, энтропия, цвет;

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

3) время жизни, энтропия, заряд, цвет, момент импульса;

4) масса, заряд, спин, время жизни, внутренние квантовые числа.

26. Атомизм Левкиппа – Демокрита был основан на идее:

1) в движении атомов присутствуют элементы случайности;

2) все состоит из мельчайших, неделимых частиц – атомов, которые беспорядочно движутся в пустоте;

3) при соединении атомов тела возникают, некоторое время существуют, а затем разрушаются, вновь рассыпаясь на атомы;

4) все состоит из неделимых и деформируемых корпускул, которые плотно прилегают друг к другу, не оставляя места для пустоты.

27. Основная причина парникового эффекта – это:

1) увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих инфракрасное излучение;

2) вырубка лесов;

3) изменение напряжения движения и интенсивности океанических течений;

4) тепловыделения промышленных предприятий.

Вопросы для подготовки к зачету.

1. Естественнаучная и гуманитарная культуры.

2. Научный метод, наука и ее роль в жизни общества.

3. Античная картина мира.

4. Гелиоцентрическая система мира Коперника.

5. Законы Кеплера.

6. Классическая механика Ньютона.

7. Характерные черты механической картины мира.

8. Электромагнитная картина мира.

9. Концепции дальнего действия и ближнего действия.

10. Структурные уровни организации материи.

11. 4 вида фундаментальных взаимодействий.

12. Элементарные частицы.

13. Специальная теория относительности А. Эйнштейна.
14. Общая теория относительности.
15. Гипотеза квантов.
16. Принципы квантовой механики.
17. Уровни химического знания.
18. Учение о составе вещества.
19. Закон кратных отношений.
20. Закон Авогадро.
21. Принцип возрастания энтропии.
22. Строение Земли.
23. Молекулярный уровень организации живого
24. Теория эволюции органического мира.
25. Гипотезы происхождения жизни.
26. Основные положения теории эволюции.
27. Нуклеиновые кислоты и генетический код.
28. Человек- феномен природы.
29. Биосфера.
30. Формирование ноосферы.
31. Преодоление экологической катастрофы.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Учебная литература:

Основная:

1. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Курс лекций. М., Центр, 2007 – 208 с.
2. Грушевицкая Т.Г., Садохин А.П. Концепции современного естествознания: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2007. – 383 с.
3. Данилова В.С., Кожевников Н.Н. Основные концепции современного естествознания: Учебн. пособие для вузов.-М.:Аспект Пресс, 2007. –256 с.
4. Дубнищева Т.Я., Пигарев А.Ю. Современное естествознание. Уч. пособие.-М. «Маркетинг», 2007. – 160 с.
5. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: Учебник.-М. Высшая школа. 2007. - 334 с.
6. Клинк Н.Ю. Краткий конспект лекций по КСЕ.- кафедра современного естествознания СПб ИНЖЭКОН (филиал в г.Чебоксары), 2009.
7. Конспект лекций по КСЕ. – Сост. Ревская Н.В.- СПб: Альфа. 2008.-160 с.
8. Концепции современного естествознания. - Под ред. В.Н.Лавриненко.: М.ЮНИТИ, 2008.- 303 с.
9. Концепции современного естествознания.: учебник для вузов под ред.С.И.Самыгина.- Ростов-н-Д.: Феникс, 2008, 2003.-576 с.
10. Липовко П.О. Практикум по естествознанию – Ростов-на-Дону/ Феникс. 2008.- 320 с.
11. Лось В.А. Основы современного естествознания. Уч. пособие. М., ИНФРА, 2007. – 192 с.
12. Масленникова И.С., Дыбов А.М., Шапошникова Т.А. Концепции современного естествознания. - СПб, СПбГИЭУ. 2008.-283 с.
13. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания. М.:Высшая школа, 2009.
14. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов.- М.:ЮНИТИ,2009.-287 с.
15. Торосян В.Г. Концепции современного естествознания. М.:Высшая школа, 2009.- 208 с.
- 16.

б) Дополнительная:

1. Канне В.А. «Концепции современного естествознания». Учебник под ред. А.В. Дерягина. Москва. «Логос», 2003г.
2. Найдыш В.М. Научная революция и биологическое познание: философско-методологический анализ. М.,1987.
3. Аристотель. Метафизика //Соч.:М.,1976.
4. Клиффорд В. О пространственной теории материи. М.,1979.
5. А.Эйнштейн, Л.Инфельд. Эволюция физики. М.,1965.
6. Вернадский В.И. Живое вещество в биосфере». М. Наука,1999.
7. Карпенков С.Х. «Современного естествознание». М.: Академический проект,2003.

7.2. Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

7.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
5. Справочно-правовая система «Гарант»
6. Операционная система Microsoft Windows XP Professional.
7. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2003 Professional.
8. Программный продукт «Антивирус Касперского».
9. Программный продукт FineReader 7.0 Professional Edition.
10. Программный продукт MATLAB 6.

7.4. Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в аудиториях на 30 посадочных мест. В отведенных для занятий аудиториях имеются учебные доски для требуемых визуализаций излагаемой информации.

Аудитория № 303. 386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г.Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Ауд. №303. Площадь 71. 6м²	Специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (компьютерная техника, доска, мультимедийное оборудование: интерактивная доска, проектор); доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.
Для практических занятий. Аудитория № 104 386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г.Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Ауд. №104 Площадь 36,3м²	Специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (ноутбук, доска); обеспечен доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.
Для самостоятельной работы обучающихся. Аудитория № 116 386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г.Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Ауд. №116. Площадь 36,2 м²	рабочие места для обучающихся, технические средства обучения (ноутбук, доска), доступ к сети Интернет, учебно-методические материалы, электронные образовательные ресурсы.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине «Концепции современного естествознания» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися профессиональных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных Федеральным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.03.02_ Физика (квалификация «Бакалавр») и рабочей программой дисциплины «Концепции современного естествознания».

Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Концепции современного естествознания» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). ФОС является составной частью рабочей программы дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Концепции современного естествознания» включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

I. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень формируемых компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-1	Способен осуществлять поиск,	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет	Знать: Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие

	критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Уметь: Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Владеть: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
--	---	--	---

1.2 ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ темы	Тема (раздел теоретического обучения) дисциплины
1	Естественно-научная и гуманитарная культуры
2	Естествознание и математика
3	Научные революции в концептуальных
4	Космологические концепции
5	Химические концепции
6	Концептуальное содержание наук о Земле
7	Биологические концепции
8	Антропологические концепции
9	Человек во Вселенной (интегральные концепции)
10	Панорама естествознания

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Этапы формирования компетенций (темы дисциплин)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УК-1.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

ПОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Структура фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

№ темы	код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	УК-1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
2	УК-1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
3	УК-1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
4	УК-1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
5	УК-1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
6	УК-1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
7	УК-1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
8	УК-1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
9	УК-1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы
10	УК-1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи.	Зачетные вопросы

2.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ВИДАМ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
1	Собеседование, устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное	Вопросы по темам/разделам дисциплины

		занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	
3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
6	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
7	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи	Задания по задачам

А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка/зачет
1	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	10	отлично
2	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	8	хорошо
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает	5-6	удовлетворительно

	ошибки		
4	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	0	неудовлетворительно

Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы: % правильных ответов	Количество баллов
1	90-100 %	9-10
2	80-89%	7-8
3	70-79%	5-6
4	50-59%	3-4
5	50-59%	1-2
6	менее 50%	0

В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения	9-10
2	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7-8
3	Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не исказившие экономическое содержание ответа.	5-6
4	В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы	3-4
5	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	2
6	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно	1
7	Решение неверное или отсутствует	0

Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1	Выполнены все требования к написанию и защите реферата:	9-10

	обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы	
2	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	7-8
3	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы	4-6
4	Тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.	1-3
5	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы	0

Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1	Абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы	19-20
2	Глубокое твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	17-18
3	Глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок	15-16
4	Твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление	13-14
5	Твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление	11-12
6	Общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	9-10
7	Относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление	5-8
8	Поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	1-4
9	Отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0

III ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ,

ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСОВЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Ключевым понятиям предмета курса «Концепции современного естествознания», указанным в левой колонке, подберите соответствующие им определения, приведенные в правой колонке.

1. Концепция.	А. Означает более высокий уровень универсальности по сравнению с междисциплинарной кооперацией.
2. Трансдисциплинарность.	Б. Важнейший элемент духовной культуры. Буквально означает знание. Целью и высшей ценностью является поиск истины о явлениях и законах окружающего нас мира неживой и социальной материи, о роли и предназначении Человека на Земле и в Космосе.
3. Естествознание.	В. Основополагающая идея, система взглядов по тому или иному вопросу, явлению.
4. Наука.	Г. «Суррогаты», образцы, представления о них, заменяющие в конструктивно-теоретических и эмпирических исследованиях реальные объекты, явления и процессы.
5. Модели.	Д. Наука о явлениях и законах природы, направления на поиск сущности природы; совокупность наук о природе, взятая как целая.

1.2. Ключевым понятиям интеллектуальной культуры личности, указанным в левой колонке, подберите соответствующие им краткие характеристики, приведенные в правой колонке.

1. Интеллект.	А. Рациональное (разумное) познание мира, задающее «рациональность в действии».
2. Культура.	Б. В активном созидательном плане потребность способность творить совершенства в самых несхожих ситуациях, самопорождение ценностей.
3. Личность.	В. В самом общем смысле совокупность материальных и духовных ценностей.
4. Информация.	Г. В самом широком смысле понятия определенная упорядоченная форма взаимодействия между объектами или субъектами (исследователями) и объектами, мерой организованности систем, способ коммуникации субъектов.
5. Творчество.	Д. В самом общем смысле социокультурный социопсихологический индивид.

1.3. Все сегменты интеллектуальной сферы культуры опираются на кооперативное взаимодействие «знания» и «рациональности в действии». Сегментам интеллектуальной культуры, указанным в левой колонке, подберите краткие характеристики их совокупного исторического объема знаний, приведенные в правой колонке.

1. Гуманитарная культура.	А. Совокупный исторический объем знания философии, религиоведения, культурологии, юриспруденции, этики, эстетики, искусствоведения и других гуманитарных наук.
2. Естественно-научная культура.	Б. Совокупный исторический объем знания о мастерстве, ремеслах, машинах, приборах и аппаратах, о физических, химических, геологических, биологических информационных технологиях; об эволюционной технологической модернизации всех сфер экономики.
3. Информационно-коммуникативная культура.	В. Совокупный исторический объем знания естественных наук о микро- макро- и мегамирах, о взаимодействии бытия природы, о законах ноогенеза – превращения биосферы
4. Социально-экономическая культура.	
5. Технологическая культура.	

ноосферу.

Г. Совокупный исторический объем знания социологи, политологии и экономики, финансов и кредита, бизнеса социально-экономического планирования, рынков и торговли, предпринимательства и коммерции, рекламы, корпоративной культуры и PR.

Д. Совокупный исторический объем знания математики, языкознания и информатики, традиций и инноваций в сфере образования, творчества в создании и развитии знаковых (символьной) и образной системы информации.

1.4. Выберите верные суждения о взаимоотношениях естественнонаучной и гуманитарной культур:

А. Естественнонаучная и гуманитарная культуры – основные части единого целого, имеет место их взаимосвязь и взаимодействие.

Б. Противопоставление естественнонаучной и гуманитарной культур приводит к появлению антинаучных настроений и способствует расцвету псевдонауки.

В. Решить глобальные проблемы человечества можно только на основе гуманитарной культуры.

Г. Естественнонаучная и гуманитарная культуры так разделены, что представители одной из них не понимают представителей другой.

1.5. Ключевые понятия научного метода, указанные ниже, сгруппируйте на две группы эмпирических (1) и теоретических (2) методов.

А. Наблюдение. **Б.** Абстрагирование. **В.** Анализ. **Г.** Сравнение.

Д. Конкретизация. **Е.** Индукция. **Ж.** Дедукция. **З.** Обобщение.

И. Синтез. **К.** Эмпирическое моделирование. **Л.** Идеализация.

М. Формализация. **Н.** Теоретическое моделирование. **О.** Описание.

П. Измерение. **Р.** Эксперимент. **С.** Систематизация.

1.6. Установите соответствие между определением метода научного познания и самим методом.

1. Дедукция.

2. Синтез.

3. Абстрагирование.

4. Моделирование.

5. Индукция.

6. Наблюдение.

7. Эксперимент.

8. Измерение.

А. Отвлечение от ряда несущественных для данной исследования свойств изучаемого явления одновременным выделением интересующих свойств отношений.

Б. Операция соединения выделенных частей предмета изучения в единое целое.

В. Изучение объекта путем создания и исследования его копии, заменяющей объект исследования с определенных сторон.

Г. Способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок.

Д. Определение количественных значений свойств, свойств изучаемого объекта или явления с помощью специальных технических устройств.

Е. Активное целенаправленное, строго контролируемое воздействие исследователя на изучаемый объект.

Ж. Чувственное отражение предметов и явлений внешнего мира.

З. Способ рассуждения или метод движения знания от общего к частному.

1.7. Основным моделям развития науки в XX веке, указанным в левой колонке, поставьте в соответствии их краткие характеристики, приведенные в правой колонке.

1. Парадигмальная концепция	А. Парадигма (образец) определяет тенденции
2. Концепция методологии исследовательских программ.	развития научных исследований. Развитие знаний в рамках парадигмы – «понятийной сетки, через которую ученые рассматривают мир» на том или ином этапе развития науки, получило название «нормальной науки». смена парадигм – «научная революция».
	Б. Развитие науки должно осуществляться на основе рационального выбора и конкуренции научных исследовательских программ. Вытеснение одной программы другой есть «научная революция».

1.8. Циклу, как основе всего мироздания, поставьте в соответствующую последовательность основные этапы цикла, указанные ниже:

А. Эволюция. Б. Катастрофа. В. Кризис.

Г. Переходные состояния к новому этапу эволюции.

1.9. В общей периодизации истории естествознания поставьте в соответствие эпохи естествознания, указанные в левой колонке, их временным периодам (интервалам), приведенным в правой колонке.

1. Эпоха натурфилософии.	А. (с II в. до 2-ой половины XVI в.)
2. Эпоха средневековой схоластики и раннего Ренессанса.	Б. (XIX в.)
3. Эпоха механистического естествознания.	В. (с VI в. до н.э. до II в. н.э.)
4. Эпоха эволюционных идей в естествознании.	Г. (2-ая половина XVI-XVIII вв.)
5. Эпоха зарождения неклассического естествознания.	Д. (конец XIX – начало XX вв.)
6. Эпоха современного естествознания.	Е. (XX – начало XXI вв.)

1.10. Эпохам натурфилософии (1) и средневековой схоластики, включая и ранний Ренессанс (2), поставьте в соответствие основные концептуальные программы естествознания данных эпох, приведенные ниже:

А. Субстанциональная концептуальная программа первоначал мира.

Б. Концептуальная программа схолистического антропоцентризма.

В. Корпускулярная (атомистическая) концептуальная программа.

Г. Концепция «любовного» (эмпирического) познания Природы как познания божественного творения Мира.

Д. Континуалистская концептуальная научная программа.

Е. Концепция «натуральной магии» («Фаустовский факел» Ренессанса).

Ж. Геоцентрическая картина Мира.

1.11. Эпохам механистического естествознания (1) и эволюционных идей в естествознании (2) поставьте в соответствие основные концептуальные программы естествознания данных эпох, приведенные ниже:

А. Гелиоцентрическая картина мира и концепция множественности миров.

Б. Становление механистической физической исследовательской программы и на ее основе классического естествознания.

В. Концептуальная программа взаимодействия природных катастроф и геологического эволюционизма.

Г. Концептуальная научная программа биологической эволюции особей (организмов) и их видов.

Д. Концепция химического элемента и становление учения о составе химических соединений.

Е. Концепция бинарной биологической номенклатуры в терминах рода и вида. Принцип иерархического соподчинения таксонов.

Ж. Развитие учения о составе химических соединений на основе концепции атомно-молекулярного строения вещества.

З. Концепция клеточного строения организмов и растений.

И. Концептуальная научная программа равновесной термодинамики.

К. Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева.

Л. Становление структурной химии.

1.12. Эпохам зарождения неклассического естествознания (1) и современного естествознания (2) поставьте в соответствие основные концептуальные программы физики данных эпох, приведенные ниже:

А. Континуальная (полевая) концепция классической электродинамики.

Б. Концепция статистической физики.

В. Концепция корпускулярно-волнового дуализма микрочастиц (материи).

Г. Становление релятивистской исследовательской физической программы в рамках специальной теории относительности.

Д. Развитие релятивистской исследовательской физической программы и включение в программу общей теории относительности.

Е. Квантовая концепция электромагнитного излучения и поглощения. Квантовая (квазиклассическая) теория атома.

Ж. Становление и развитие квантово-полевой исследовательской физической программы.

З. Становление и развитие современной физической исследовательской программы - единой теории поля.

И. Космологическая теория «Большого взрыва». Космоцентрическая картина мира.

1.13. Соотнесите космологическую модель с соответствующим ей представлением.

1. Гелиоцентрическая модель Коперника.

2. Геоцентрическая модель Птолемея.

3. Космоцентрическая модель

А. Космос конечен, сферу неподвижных звезд движет перводвигатель – бог, придавая ей равномерное непрерывное круговое движение вокруг находящейся в центре Земли.

Б. Центральным телом Солнечной системы является Солнце.

В. Космологическая картина мира на основе стандартной теории Большого взрыва.

1.14. Установите соответствие между историческим этапом развития науки и представлением о материи в этот период.

1. Античные знания .

2. Классическая наука XVII-XVIII вв.

3. Наука Средних веков.

4. Классическая наука XIX в.

5. Современная наука.

А. Существует единственная форма материи – вещество, состоящее из дискретных частиц.

Б. Материя – единое непрерывное поле с точечными силовыми центрами (электрическими зарядами) и волновыми движениями в нем.

В. Пустоты не существуют, Вселенная заполнена непрерывной, бесконечной, но делимой материей.

Г. Материя – мельчайшие неделимые атомы, двигающиеся в пустоте. Разнообразие тел объясняется различностью атомов.

Д. В основе вещественной материи лежат лептоны и кварки. Физическое поле проявляет дискретность и может быть представлено как совокупность квантов поля.

1.15. Эпохам зарождения неклассического естествознания (1) и современного естествознания (2) поставьте в соответствие основные концептуальные программы химии данных эпох, приведенные ниже:

А. Концепция термодинамической химии.

Б. Развитие учения о составе на основе Периодического закона химических элементов.

В. Электронная теория химических связей и развитие на ее основе учения о составе, структурной химии и физики твердого тела.

Г. Современная физико-химическая концепция химических процессов.

Д. Современная химическая исследовательская программа - эволюционная химия.

1.16. Эпохам зарождения неклассического естествознания (1) и современного естествознания (2) поставьте в соответствие основные концептуальные программы биологии данных эпох, приведенные ниже:

А. Становление учения о высшей нервной деятельности.

Б. Генетическая концептуальная программа концепций наследственности и изменчивости, и ее синтез с молекулярной и теоретической биологией.

В. Синтетическая теория эволюции в биологии.

Г. Концепция биосферы и ноосферы.

1.17. Основным сегментам сферы Мира (Универсума), указанным в левой колонке, подберите соответствующие им определения (краткие характеристики), приведенные в правой колонке.

1. Мир (Универсум).

2. Природа.

3. Человек.

4. Логос.

А. Все познанное, существующее; бытие физическое (материальное пространство – время) и духовное; форма существования пространства событий.

Б. Чувственная сторона Мира. Трехстороннее существо биосоциокультурное.

В. Наблюдаемая сторона Мира. Весь материальный энергетический и информационный мир Вселенной.

Г. Разум, Слово, Отношение, Учение. Символьная и образная система информации о Море.

1.18. Основным (интегрирующим) понятиям общего естествознания, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их краткие определения, приведенные в правой колонке.

1. Система.

2. Структура.

3. Хаос.

4. Порядок.

5. Симметрия.

6. Асимметрия.

7. Дисимметрия.

А. Множество элементов или объектов с определенными отношениями связи, взаимодействия между ними.

Б. Множество элементов, заданных отношениями между ними. Но эти отношения не обязательно имеют характер связи взаимодействия между ними.

В. Состояние, в котором имеются согласованные (устойчивые) направленные движения и «запоминаемость» определенных конфигураций.

Г. Состояние, в котором не образуются устойчивых во времени структур, отсутствуют согласованные направленные процессы.

Д. Свойство объектов сохранять определенные характеристики при преобразованиях.

Е. Понятие, противоположное симметрии, т.е. характеризующее свойство объектов не сохранять определенные характеристики при своих преобразованиях.

Ж. Элементы симметрии, которые отсутствуют как в объекте так и в его окружении; понижение симметрии при взаимодействии объектов (природных систем) или объекта и его окружения.

1.19. Соотнесите свойства системы с проявлением этого свойства в природном объекте.

1. Интегративность.

2. Целостность.

3. Иерархичность.

А. Вода состоит из молекул, молекулы из атомов, последние – из элементарных частиц.

Б. Свойства молекул воды отличаются от свойств атомов кислорода и водорода, из которых вода состоит.

В. В живом организме согласованно функционируют

системы всех уровней организации.

1.20. В рамках трансдисциплинарного подхода к общему естествознанию выделяют классическую (1), неклассическую (2) и постнеклассическую (3) стратегии естественнонаучного мышления (КСЕМ, НСЕМ и ПСЕМ). Поставьте в соответствие отмеченным выше стратегиям их основные идеи, приведенные ниже:

А. В природе нет случайности; представления о вероятности того или иного события принципиально вторичны.

Б. Случайность – фундаментальное свойство природы; необходим вероятностный прогноз результатов измерения.

В. В основе лежит основополагающая концепция коэволюции (совместной эволюции) природных систем, опирающиеся на понятия: системность, самоорганизация, историчность и глобальный эволюционизм.

Г. В логической цепи мышления применяется схема выбора: «или – или» и детерминированная причинно-следственная связь (Лапласовский детерминизм).

Д. В логической цепи мышления применяется схема совмещения: «и – и» и вероятностный детерминизм причинно-следственных связей (флуктуационная модель неклассического естествознания Бора – Гейзенберга).

Е. Воздействие на объект со стороны окружения является флуктуационно-неконтролируемым; вводится понятие состояния включающего в себя и объект и окружение, в том числе и исследователя.

Ж. В основе лежат теории порядка и хаоса, прежде всего синергетика, включая неравновесную термодинамику и нелинейную динамику, а также теория информации и эволюционная необратимость времени.

З. Воздействие на объект со стороны окружения является контролируемым; понятие состояния носит формальный характер, так как возможно рассмотрение отдельных элементов – объекта, окружения и системы «исследователь + прибор». Естествоиспытателю принципиально доступно и подвластно все в изучаемых системах или структурах.

1.21. В рамках концепции моделирования в общем естествознании поставьте в соответствие идеальным (1) и материальным (2) моделям их краткие характеристики, приведенные ниже:

А. Могут быть описательными, абстрактными и математическими. Математический формализм придает модели эвристический характер.

Б. Используются в натурном эксперименте, с помощью которого исследователь задает конкретные вопросы природе и ее конкретным проявлениям.

Примечание: В виртуальном (компьютерном) эксперименте в определенной степени проявляется пересечение идеальных и материальных моделей.

1.22. В рамках концепции экспериментальной достоверности эволюционно – диалектически (исторически) развивалась концепция измерения в общем естествознании на основе классической (1), неклассической (2) и постнеклассической (3) стратегий естественнонаучного мышления (КСЕМ, НСЕМ и ПСЕМ). Приведите в соответствие с отмеченными выше стратегиями концепции измерения, приведенные ниже:

А. Прибор как канал связи между исследователем и объектом не считается «идеальным», он перестает быть абсолютно прозрачным каналом связи между исследователем и объектом, в нем как бы случайно происходит потеря части истинной информации. Необходим дополнительный поиск корреляционных соотношений между флуктуациями (погрешностями, неопределенностями) возникающими как в процессе измерения, так и реально существующими в природе.

Б. Прибор как канал связи между исследователем и объектом считается «идеальным» с точки зрения передачи информации о характеристиках объекта без искажений.

В. Во многих эволюционных моделях, опирающихся на длительное время эволюции природных систем, их экспериментальная проверка с трудом поддается строгой интерпретации, так как время жизни исследователей – это мгновение (только точка) на эволюционной «стреле времени».

Примечание: В НСЕМ особое значение приобрело осознание важности интерпретации результатов эксперимента, вплоть до осознания относительности нашего познания к средствам эксперимента. Вообще для НСЕМ и особенно для ПСЕМ характерна точка зрения, что конструктивно – теоретическая модель зачастую задает и характер ее экспериментальной проверки.

Структурно-содержательный тест для повторения и задания к разделу 2

2.1. Основным естественным наукам, указанным в левой колонке, подберите соответствующие им определения, приведённые в правой колонке.

1. Физика. 2. Химия. 3. Геология. 4. Биология.	А. Совокупность наук о живой природе и её эволюции. Б. Наука о химических моделях вещества: химических элементах соединениях, их составе и структуре; о химических процессах и химической эволюции природных систем.
В. Комплекс наук о составе, строении, истории развития земной коры и Земли. Г. Наука о движении тел, их взаимодействии и взаимопревращениях на всех структурных уровнях материи, об единой теории поля.	

2.2. Физическим картинам Мира, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их характерные особенности, приведенные в правой колонке.

1. Механистическая картина Мира. 2. Электромагнитная картина Мира. 3. Квантово-полевая картина Мира. 4. Единая теория поля (современная физическая картина Мира).	А. Каждый элемент материи имеет свойства волны и частицы. Движение – частный случай физического взаимодействия. Закономерности и причинности выступают в вероятностной форме, в виде статистических законов. Б. Материя – единое непрерывное поле с точечными силовыми центрами – электрическими зарядами и волновыми движениями в нем. Движение – распространение колебаний в поле, которое описывается законами электродинамики. Реляционная (относительная) концепция пространства времени. Пространство и время связаны с процессами, происходящими в поле, т.е. они не самостоятельны и зависимы от материи. В. Материя – вещественная субстанция, состоящая из атомов или корпускул. Движение – простое механическое перемещение. Пространство и время абсолютны. Закономерности и причинности подчиняются принципу детерминизма. Г. Многообразие и единство Мира основывается на взаимодействии и взаимопревращениях фундаментальных частиц и античастиц. Природа рассматривается в движении и развитии. Представления об основе мироздания складываются на базе разработки единой теории поля, объединяющей все фундаментальные взаимодействия.
--	--

2.3. Структурным уровням материи в рамках современной физики, указанным в левой колонке, подберите их краткие описания, приведённые в правой колонке.

1. Гипермир. 2. Мегамир. 3. Макромир. 4. Микромир. 5. Гипомир.	А. Мир мегаобъектов и мегасостояний. Пространство измеряется астрономических единицах, световых годах и парсеках; время миллионах и миллиардах лет. Б. Представление о множестве мегамиров. В. Микромир в микромире. Характерные размеры Планкеона ($r_{\text{пл}} \approx 10^{-35} \text{ м}; t_{\text{пл}} \approx 10^{-44} \text{ с}; \rho \approx 10^{96} \text{ эв/м}^3$).
Г. Мир микрообъектов и микросостояний. Пространственные характеристики исчисляются от 10^{-10} до 10^{-18} м; время от бесконечности до 10^{-24} нс. Д. Мир макрообъектов и макросостояний, размерность которых соотносима масштабами жизни на Земле. Пространственные размеры измеряются в микро-, миллисантиметрах, метрах и километрах; время – в секундах, минутах, часах и годах.	

2.4. Основным структурным уровням материи, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие объекты мира (от большего к меньшему), приведённые в средней колонке. Соответствующие последовательности объектов указаны в правой колонке.

1. Мегамир. 2. Макромир. 3. Микромир.	Объекты мира: А. Вселенная; Б. Планеты; В. Элементарные частицы; Г. Галактики; Д. Звёзды; Е. Города; Ж. Корабли; З. Молекулы; И. Атомы; К. Ядра атомов; Л. Океаны, моря; М. Растения, животные; Н. Спутники планет.	- З – И – К – В - А – Г – Д – Б – Н - Л – Е – Ж – М
---	---	---

2.5. Фундаментальным физическим взаимодействиям, указанным в левой колонке, подберите соответствующие им описания, приведённые в правой колонке.

1. Гравитационное взаимодействие. 2. Электромагнитное взаимодействие. 3. Слабое взаимодействие. 4. Сильное взаимодействие.	А. Имеет универсальный характер и может выступать либо как притяжение, либо как отталкивание. Оно определяет возникновение атомов, молекул и макроскопических тел. Описывается электростатикой, электродинамикой и квантовой электродинамикой. В квантовой электродинамике квантами фундаментального электромагнитного взаимодействия являются фотоны.
Б. Действует только в микромире и описывает взаимопревращения элементарных частиц. Оно короткодействующее и характеризует все виды бета-превращений. Взаимодействие слабее электромагнитного, но сильнее гравитационного. Описывается теорией, созданной в 1967 г. С. Вайнбергом и А. Саламом. Квантами данного поля взаимодействия являются промежуточные векторные бозоны. В. Имеет универсальный характер и выступает в виде притяжения. Оно является самым слабым из всех остальных взаимодействий. В классической физике описывается законом всемирного тяготения И. Ньютона. В общей теории относительности является проявлением кривизны пространственно-временного континуума и описывается уравнением гравитации А. Эйнштейна. В квантовой теории квантами поля взаимодействия являются гравитоны. Г. Взаимодействие обеспечивает связь между нуклонами в ядре и связь кварков в адронах. Описывается – квантовой хромодинамикой, основоположником которой является М. Гелл-Манн. Квантами поля взаимодействия являются глюоны.	

Примечание. Все известные фундаментальные взаимодействия в настоящее время считаются проявлением единого фундаментального взаимодействия. Такой подход задаёт современная физическая исследовательская программа – единая теория поля. Уже имеются отдельные фрагменты единой теории, а также теории объединения ряда фундаментальных

взаимодействий, в частности, электромагнитного и слабого, и Великого объединения электромагнитного, слабого и сильного взаимодействий.

Объединение всех фундаментальных взаимодействий основано на том, что различия между ними проявляются только при малых энергиях; при больших энергиях они объединяются в единое взаимодействие: электромагнитное и слабое взаимодействия объединяются при энергиях порядка 10^2 ГэВ, что соответствует температуре 10^{15} К; электромагнитное, слабое и сильное взаимодействия объединяются при энергиях порядка 10^{14} ГэВ, что соответствует температуре 10^{27} К; все виды взаимодействий, вероятно, объединяются при энергиях порядка 10^{19} ГэВ, что соответствует температуре 10^{32} К (такие условия соответствуют ранней стадии возникновения Вселенной в стандартной теории «Большого взрыва»).

2.6. Среди фундаментальных («истинно элементарных») микрочастиц, указанных в правой колонке, выберите частицы, относящиеся к соответствующим классам элементарных частиц, из приведённых в левой колонке.

1. Лептоны. 2. Кварки. 3. Кванты полей взаимодействия.	А. Электроны; Б. Мюоны; В. Фотоны; Г. Тяжёлый тау - лептон; Д. Шесть типов кварков по аромату, в каждом из которых различают три цвета;
Е. Электронное нейтрино; Ж. Мюонное нейтрино; З. Тау – лептонное нейтрино; И. Промежуточные векторные бозоны; К. Гравитоны + гравитино (?); Л. Глюоны; М. Античастицы лептонов; Н. Античастицы кварков.	

2.7. Принципам относительности и дополняющим их постулатам, указанным в правой колонке, поставьте в соответствии физические теории, указанные в левой колонке.

1. Классическая механика. 2. Специальная теория относительности. 3. Общая теория относительности.	А. Все механические явления в инерциальных системах отсчёта (ИСО) протекают одинаково (принцип относительности Галилея). Б. Скорость света в вакууме одинакова во всех ИСО и не зависит от движения источников и приёмников света, т.е. является универсальной постоянной передачи взаимодействия (информации).
В. Все физические явления во всех системах отсчёта протекают одинаково. Г. Все физические явления в ИСО протекают одинаково. (В и Г – принципы относительности Эйнштейна). Д. Массы инертная и гравитационная эквивалентны.	

2.8. Основным свойствам пространства в механистической физической исследовательской программе, указанным в левой колонке, подберите соответствующие им определения, приведённые в правой колонке.

1. Однородность. 2. Изотропность. 3. Евклидовость. 4. Трёхмерность.	А. Все направления в пространстве обладают одинаковыми свойствами, и поворот на любой угол сохраняет неизменным законы физики.
Б. Описывается геометрией Евклида ($dr^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$). В. Каждая точка пространства однозначно определяется набором трёх действительных чисел – координат. Г. Все точки пространства обладают одинаковыми свойствами, и параллельный перенос не изменяет вид законов физики.	

2.9. Основным свойствам времени в механистической физической исследовательской программе, указанным в левой колонке, подберите соответствующие им определения, приведённые в правой колонке.

1. Однородность. 2. Непрерывность.	А. Между двумя моментами времени, как бы близко они ни располагались, всегда можно выделить третий. Дискретность
---------------------------------------	--

3. Однонаправленность или необратимость.	времени и пространства носит гипотетический характер модели
гипомира. Б. Любые явления, происходящие в одних и тех же условиях, но в различные моменты времени, протекают совершенно одинаково. В. Законы классической механики симметричны относительно прошлого и будущего. Однако включение в механистическую исследовательскую программу равновесной термодинамики, привело к понятию необратимости времени, которую можно рассматривать как следствие второго начала термодинамики или принципа возрастания энтропии.	

Примечание. Из основных свойств пространства и времени в механистической физической исследовательской программе следует, что пространственные и временные отношения в мире событий при малых скоростях ($V \ll C$) во всех ИСО описываются одинаково.

2.10. Из теоремы А. Нётер, утвердившей трансдисциплинарную роль принципа симметрии, следует, что если некоторая система инвариантна (симметрична) относительно некоторого глобального преобразования, то для неё существует определённая сохраняющаяся величина.

Каждому свойству симметрии пространства и времени, указанному в левой колонке, подберите соответствующий ему закон сохранения физической величины в модели изолированной (замкнутой) системы тел.

1. Однородность времени.	А. Закон сохранения импульса.
2. Однородность пространства.	Б. Закон сохранения энергии.
3. Изотропность пространства.	В. Закон сохранения момента импульса.

2.11. Исходя из концепции единства (целостности) пространственно-временных отношений в природе теориям относительности, указанным в левой колонке, подберите соответствующие пространственно-временные представления, приведённые в правой колонке, которые способствовали становлению релятивистской физической исследовательской программы.

1. Специальная теория относительности (СТО).	А. Промежуток времени и расстояние оказываются относительными к выбору ИСО. Неизменным (инвариантным)
2. Общая теория относительности (ОТО).	

относительно ИСО оказывается только четырёхмерный пространственно-временной интервал между событиями: $ds^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2 = inv$ (ИСО).

Б. Пространственные интервалы относительны, что проявляется в Лоренцевом сокращении размеров тел в направлении движения: $\Delta l = \Delta l_0 \sqrt{1 - v^2/c^2}$.

В. Пространство искривляется, становится неевклидовым. Изменение геометрических свойств пространства-времени вблизи массивных тел приводит к появлению сильных гравитационных полей.

Г. Временные интервалы относительны, что проявляется в том, движущиеся часы идут

медленнее неподвижных: $\Delta t = \frac{\Delta \tau_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$.

Д. Вблизи массивных тел время замедляет свой ход, и в центре планет время течёт медленнее, чем на поверхности.

Е. Пространство-время является выражением наиболее общих отношений материальных объектов и вне материи существовать не может.

2.12. Релятивистская физическая исследовательская программа не только ковариантно расширяет принцип относительности, но также и принцип симметрии. В рамках принципа

симметрии его основным понятиям, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их проявления в природе, приведённые в правой колонке.

1. Глобальная симметрия.	А. Понижает симметрию. Творит явления на основе фундаментальных полей взаимодействия.
2. Дисимметрия.	Б. Задаёт фундаментальные законы сохранения фундаментальных физических величин.

2.13. Среди приведённых ниже формул для фундаментальных характеристик объекта отберите формулы, полученные в рамках специальной теории относительности (СТО):

$$\text{А. } \vec{p} = m\vec{v} \quad \text{Б. } \vec{p} = \frac{m\vec{v}}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \quad \text{В. } W = \frac{mc^2}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \quad \text{Г. } W_{\text{êêí}} = \frac{mv^2}{2}.$$

$$\text{Д. } W_{\text{êêí}} = W - W_0 = mc^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}} - 1 \right) \quad \text{Е. } W_0 = mc^2.$$

$$\text{Ж. } W^2 = W_0^2 + (pc)^2 \quad \text{З. } W = W_0 + \frac{mv^2}{2}.$$

2.14. В квантово-полевой физической исследовательской программе широко используется концепция корпускулярно волнового дуализма микрочастиц (материи). Исходя из этой концепции, выделите корпускулярные (1) и волновые (2) характеристики в формулах М.

Планка и Л. де-Бройля: $W = \hbar\omega$; $p = \frac{2\pi\hbar}{\lambda}$.

А. Длина волны λ . Б. Энергия W . В. Импульс $\vec{p}$.

Г. Циклическая частота ω .

2.15. Среди различных способов задания состояния частицы, приведённых ниже, отберите характерные для задания микросостояния в квантовой механике, явившей основой создания неклассического естествознания.

А. Состояние частицы задаётся в рамках контролируемого воздействия со стороны окружения и для одномерного движения в каждый момент времени t задаётся двумя физическими величинами: координатой частицы $x(t)$ и её импульсом

$$p_x(t) = m \frac{dx}{dt}.$$

Б. Состояние частицы включает в себя как характеристики частицы, так и окружения. Состояние микрочастицы задаётся волновой функцией (функцией состояния) $\psi(x, y, z, t)$, которая является комплексной величиной, определяемой во всех точках пространства и в каждый момент времени.

В. Воздействие на частицу со стороны окружения неконтролируемо, что проявляется в случае одномерного движения в соотношении неопределённостей для координаты и проекции скорости $\Delta x \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$, и понятие траектории теряет смысл.

Г. Уравнение движения частицы задаётся вторым законом Ньютона: $\vec{R} = \sum \vec{F}_i = \frac{d\vec{p}}{dt}$

Д. Движение частицы носит стохастический характер и подчиняется статистическим закономерностям. Уравнением движения частицы в силовом поле является волновое уравнение Шрёдингера: $\hat{H}\psi(x, y, z, t) = W\psi(x, y, z, t)$, где $\hat{H}$ - оператор Гамильтона (оператор энергии): W - энергия микрочастицы.

Е. Квадрат модуля волновой функции $|\psi(x, t)|^2$ в случае одномерного движения задаёт плотность вероятности нахождения частицы в промежутке между точками x и $x + dx$ в момент времени t : $\frac{dP}{dx} = |\psi(x, t)|^2$.

Примечание. Решение уравнения Шрёдингера задаёт одну из основных идей квантовой механики и всего неклассического естествознания: «Всё: материя, энергия, квантовые характеристики – выступают дискретными величинами, и нельзя измерить ни одну из них, не изменив её». Из этой идеи следует фундаментальный характер постулатов Н. Бора и условий квантования характеристик микрочастиц.

2.16. Одному из постулатов Н. Бора, приведённых в левой колонке, поставьте в соответствующую аналитическое выражение, указанное в правой колонке.

1. Первый постулат Бора: энергетический спектр атома (квантовой системы) дискретен.

А. $\hbar\omega = W_n - W_m$

2. Второй постулат Бора: частоты атомного излучения (электромагнитного излучения квантовой системы) связаны энергетическими уровнями атома (квантовой системы). При переходе с уровня W_n на уровень $W_m < W_n$ испускается квант излучения с частотой ω . При обратном переходе квант поглощается.

2.17. Квантовым числам, указанным в левой колонке, подберите соответствующие условия квантования характеристик микрочастицы, приведенные в правой колонке.

1. n – главное квантовое число. ($n=1,2,3,\dots$).

А. Задаёт условие квантования энергии: для энергетического спектра атома

2. ℓ – азимутальное (орбитальное) квантовое число ($\ell = 0,1,2,3,\dots,n$).

$$W_n = \frac{z^2 m_e e^4}{8 \cdot \hbar^2 \epsilon_0^2} \cdot \frac{1}{n^2}.$$

3. m – магнитное квантовое число ($m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm \ell$).

Б. Задаёт условие квантования собственного момента импульса микрочастицы:

$$L_s = \sqrt{s(s+1)} \cdot \hbar.$$

4. s – спиновое квантовое число ($s = 0, 1/2, 1, 3/2, \dots$).

В. Задаёт условие квантования проекции собственного момента импульса: $L_z = m_s \hbar$

5. m_s – магнитное спиновое число ($m_s = 0, \pm 1/2, \pm 1, \dots, \pm s$).

Г. Задаёт условие квантования момента импульса микрочастицы: $L = \sqrt{\ell(\ell+1)} \cdot \hbar.$

Д. Задаёт условие квантования проекции момента импульса микрочастицы: $L_z = m \hbar.$

2.18. В рамках принципа суперпозиции поставьте в соответствие аналитические формулы принципа суперпозиции, приведенные ниже, в классической (1) и квантовой (2) физики.

А. $\vec{R} = \sum_i \vec{F}_i$. Б. $\vec{E} = \sum_i \vec{E}_i$. В. $\varphi = \sum_i \varphi_i$. Г. $\vec{B} = \sum_i \vec{B}_i$.

Д. $\psi = \sum_k c_k \psi_k$.

2.19. В рамках принципа тождественности одинаковых микрочастиц, классификации частиц на основе квантовых статистик, указанной в левой колонке, поставьте в соответствие свойства многочастичных волновых функций, приведенные в правой колонке.

1. Бозоны («коллективисты») имеют тенденцию скапливаться в одном квантовом состоянии. Элементарные частицы с целочисленными спинами.

2. Фермионы («индивидуалисты»). Согласно принципу Паули, в квантовом состоянии, задаваемом всеми квантовыми числами, может находиться только один фермион. Элементарные частицы с полуцелочисленными спинами.

А. При перестановке двух одинаковых микрочастиц меняется знак волновой функции

Б. При перестановке двух одинаковых микрочастиц знак волновой функции не изменяется.

2.20. В рамках концепции неконтролируемого воздействия, задавшей флуктуационную модель неклассического естествознания, аналитическим выражением для корреляций между флуктуациями в микро- и макром мире, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их физический смысл, сформулированный в правой колонке.

1. $\Delta x \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$; $\Delta y \Delta p_y \geq \frac{\hbar}{2}$; $\Delta z \Delta p_z \geq \frac{\hbar}{2}$ -

соотношение неопределенностей Гейзенберга.

2. $\Delta t \Delta W \geq \frac{\hbar}{2}$ - соотношение

неопределенностей Гейзенберга для энергии и времени.

3. $\Delta W \Delta \beta \geq k_B$, где $\beta = \frac{1}{T}$ или

$\Delta W \Delta T \geq (k_B T_0)^2$, где $\Delta W \sim k_B T_0$ и $\Delta T \sim T_0$, а T – температура термостата – соотношение неопределенностей Эйнштейна

А. Неальтернативная корреляция флуктуации энергии ΔW и температуры ΔT макросостояния

Б. Альтернативная корреляция флуктуации импульса и координаты. Если, например, местоположение частицы по координатной оси X известно с точностью Δx , то в тот же момент времени x – компоненту импульса микрочастицы можно измерить только с точностью

$$\Delta p_x = \frac{\hbar}{2} \Delta x.$$

В. Альтернативная корреляция флуктуации энергии и времени ее измерения. Для измерения энергии с точностью до ΔW необходимо время

не меньшее, чем $\Delta t = \frac{\hbar}{2\Delta W}$.

Примечание. Обратим внимание на то, что только переход к классической физике, при которой постоянная Планка $\hbar \rightarrow 0$, снимает ограничения на точность измерения. В тепловых процессах в макром мире учет флуктуаций необходим при любых точных измерениях макропараметров: энергии и температуры. При классической стратегии измерений флуктуациями пренебрегают, что особенно ярко проявляется в классическом естествознании, опирающемся на веру, что исследователю все доступно и подвластно в изучаемой системе.

2.21. Основным методологическим принципам современной физики, сыгравшим выдающуюся роль в методологии всей науки, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их общенаучный смысл, приведенный в правой колонке.

1. Принцип дополнительности.
2. Принцип неопределенности.
3. Принцип соответствия.
4. Принцип простоты.

А. Существует ограничение на одновременное точное представления объекта с помощью отдельных «проекций».

Б. Всякое истинное глубокое явление природы не может быть однозначно определено с помощью слов нашего языка и требует для своего определения по крайней мере двух взаимоисключающих дополнительных понятий.

В. Более простая теория имеет «внешнее оправдание» (соответствие эксперименту), и «внутреннее совершенство» (красоту теории в виде ограничений на возможные качества систем), более «фальсифицируема» и в то же время более информативна.

Г. Любая новая более общая теория, являющаяся развитием предыдущих классических теорий, справедливость которых была экспериментально установлена для определенных групп явлений, не отвергает эти классические теории, а включает их в себя. В определенных случаях существует возможность предельного перехода новой теории в старую.

2.22. *Формулам и условным записям ядерной физики, приведенным в левой колонке, поставьте в соответствие их физический смысл, сформулированный в правой колонке.*

1. A_ZX .

А. Энергия связи ядра.

Б. Закон радиоактивного распада.

В. Условная запись для обозначения различных ядер.

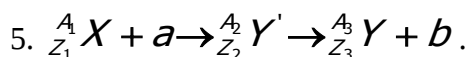
2. $W_{\tilde{n}\tilde{a}} = [zm_p + (A - z)m_n - m_{\tilde{y}}]\tilde{n}^2$

Г. Условная запись ядерной реакции.

Д. Связь между периодом полураспада ядра и постоянной радиоактивного распада.

3. $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

4. $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda}$.



2.23. *В процессе радиоактивности при гамма-излучении...*

А. ...изменяется массовое число, заряд материнского ядра и выделяется энергия.

Б. ...ядро радиоактивного элемента из возбужденного состояния переходит в более низкоэнергетическое.

В. ...изменяется заряд, но не меняется массовое число материнского ядра.

Г. ...изменяется массовое число материнского ядра, но сохраняется заряд.

2.24. *Изотопы хлора-35 и хлора-37 отличаются...*

А. ...числом нейтронов в ядре атома.

Б. ...зарядом атома.

В. ...массовым числом.

Г. ...числом электронов в атоме.

2.25. *Квантовая механика и возникшая на ее основе модель современного естествознания привели к выводу о том, что в природе фундаментальную приоритетную роль играют статистические, вероятностные законы. Закономерности динамического типа носят подчиненный характер. Среди приведенных ниже определений отберите соответствующие статистическим (1) и динамическим (2) закономерностям (или теориям) в физике.*

А. Закономерности (или теории), в которых связи всех физических величин однозначны.

Б. Закономерности (или теории), в которых однозначно связаны только вероятности определенных значений тех или иных физических величин, связи между самими физическими величинами неоднозначны.

2.26. Два способа описания природы ярко проявляются уже на макроуровне. При макроописании оперируют величинами, характеризующими систему в целом, то есть макропараметрами. Исходя из понятия макросостояния в неклассическом естествознании из макропараметров, приведенных ниже, выделите соответственно характеристики макрообъекта (1) и характеристики окружения (термостата) (2).

А. Внутренняя энергия. **Б.** Температура. **В.** Объем. **Г.** Давление.

Д. Число частиц. **Е.** Химический потенциал.

2.27. Какое условие теплового равновесия макросостояния, из указанных в левой колонке, соответствует определенному виду контакта между макрообъектом и термостатом, приведенного в правой колонке.

1. Равенство давлений: $P_1 = P_2$

2. Равенство температур: $T_1 = T_2 = T_{\text{приб.}}$

3. Равенство химических потенциалов: $\mu_1 = \mu_2$
где химический потенциал μ характеризует среднюю энергию, передаваемую одной частицей через границу между двумя макрообъектами или между макрообъектом и термостатом.

А. Корпускулярный (диффузионный) контакт.

Б. Тепловой (энергетический) контакт.

В. Механический контакт

2.28. В рамках термодинамического описания равновесного макро-состояния началам термодинамики, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие формулы и определения, приведенные в правой колонке.

1. Нулевое начало термодинамики

2. Первое начало термодинамики

3. Второе начало термодинамики

4. Третье начало термодинамики (теорема

А. Если два макрообъекта А и В находятся порознь в термодинамическом равновесии с макрообъектом С и термостатом, то они находятся в термодинамическом равновесии друг с другом. Мерой термодинамического равновесия является температура Т, которая одновременно является и

функцией состояния.

Б. При стремлении температуры макрообъекта к нулю его энтропия также стремится к нулю независимо от значений внешних параметров: $S/T \rightarrow 0 \rightarrow 0$.

В. При равновесном переходе системы между двумя макросостояниями изменение внутренней энергии не зависит от вида процесса, посредством которого произведен этот переход:

$$dW_{\text{вн}} = \delta Q - \delta A.$$

Г. Во всех изолированных (закрытых) системах энтропия никогда не убывает, она либо остается постоянной, либо возрастает: $\Delta S = \frac{\Delta Q}{T} \geq 0$

Примечание. При равновесных (обратимых) процессах энтропия не меняется, а следовательно, начала термодинамики, а также уравнения термодинамических процессов и уравнение состояния, например в модели идеального газа, уравнение Клайперона-Менделеева: $PV = \frac{m}{M} RT$, носят однозначный характер, т.е. представляют динамические закономерности при условии пренебрежения флуктуациями температуры, то есть соотношением неопределенностей Эйнштейна.

Обратите внимание на то, что в случае открытых систем (неизолированных макрообъектов) возможно в принципе как возрастание, так и убывание и сохранение энтропии:

$\Delta S = \Delta S_{\text{аісод}} + \Delta S_{\text{аізоі}} > 0$, или $= 0$, или < 0 , то есть взаимопроникновение порядка и хаоса. В закрытых системах при необратимых процессах действует принцип возрастания энтропии. Таким образом, в общем случае необходимо опираться на статистические закономерности, что позволяет говорить и о статистической термодинамике и статистических законах макросостояния.

2.29. Поведение идеального газа описывается теорией...

А. ...тяготения. **Б.** ...электромагнетизма. **В.** ...поля.

Г. ...молекулярно-кинетической.

2.30. Статистические законы макросостояния, указанные в левой колонке, приведите в соответствие с их физическим смыслом, сформулированным в правой колонке.

1. $\langle \Delta r \rangle \sim D\sqrt{t}$	А. Энтропия макросостояния пропорциональна числу микросостояний, с помощью которых реализуется данное макросостояние (термодинамической вероятности или статистическому весу макросостояния). Энтропия выступает в качестве меры беспорядка.
2. $S = k_A \ln \Omega$	Б. Средний радиус «миграции» броуновской частицы пропорционален корню квадратному из времени «миграции».
3. $\omega_i = A e^{-\frac{W_i}{k_A T}}$	В. Вероятность распределения микросостояний по группам с различной энергией (распределение Гиббса).
4. $\frac{dN}{NdV} = \left(\frac{m}{2\pi k_A T} \right)^{3/2} 4\pi V^2$	Г. Распределение молекул газа по абсолютным значениям их скоростей (распределение Максвелла).
5. $n = n_0 e^{-\frac{mgh}{k_A T}}$	Д. Распределение молекул газа по высоте в однородном поле тяжести (распределение Больцмана).

2.31. В рамках физики Вселенной (мегамира) выделите объекты, из приведенных ниже, относящиеся к космическим телам (1) и диффузной материи (2).

А. Метагалактики. **Б.** Газово-пылевые туманности. **В.** Разобщенные молекулы и атомы. **Г.** Галактики. **Д.** Звезды. **Е.** Разобщенные реальные и виртуальные космические элементарные частицы.

Ж. Радиоизлучение. **З.** Планеты. **И.** Спутники планет. **К.** Астероиды. **Л.** Реликтовое излучение фотонов и нейтрино. **М.** Кометы.

2.32. В рамках концепции «стрел времени», описывающей необратимую глобальную эволюцию от прошлого к будущему, постройте «древо» эволюции мира на основе отмеченных ниже стрел времени (каждая последующая должна входить в предыдущую).

А. Биологическая стрела времени. **Б.** Космогоническая (солнечно-планетная) стрела времени. **В.** Космологическая стрела времени. **Г.** Звездно-галактическая стрела времени. **Д.** Геохронологическая стрела времени.

2.33. На основе эмпирического соотношения Хаббла: $V = H \cdot R$,

(V – скорость удаления галактик друг от друга; R – межгалактические расстояния; H – постоянная Хаббла, задающая критическую плотность) и превышения энтропии излучения над энтропией вещества $S_{\text{изл.}} \gg S_{\text{вещ.}}$, отберите модель Вселенной, в которой мы живем, из моделей, приведенных ниже.

А. Сжимающаяся Вселенная. **Б.** Вселенная не претерпевает эволюции. Изменяться могут отдельные космические объекты, но не мир в целом. **В.** Вселенная расширяется, и окружающая нас часть Вселенной еще очень далека от своего максимального неупорядоченного (равновесного) состояния, соответствующего полному коллапсу.

2.34. В рамках стандартной модели эволюции на космологическом уровне основным этапам космической шкалы времени, указанным в левой колонке, приведите соответствующие им процессы, описанные в правой колонке.

Этапы			Характерные процессы
Название	Космическое время	Температура (К)	
1. Начальное состояние Вселенной - сингулярность			А. Большой взрыв: от первоначального сингулярного состояния Вселенная перешла к расширению (около 20 млрд. лет назад). В результате Большого взрыва образовалась не только материя, но и само пространство – время. Б. Рождение элементарных частиц, во Вселенной доминирует излучение; установление числа барионов, возникновение асимметрии между материей и антиматерией; аннигиляция протон-антипротонных пар; аннигиляция электрон-позитронных пар; становление первоначального химического состава Вселенной (ядер водорода – 70%, ядер гелия (α-частиц) – 30%); во Вселенной начинает доминировать вещество, состоящее из нейтральных атомов водорода, дейтерия и гелия с небольшой примесью молекул водорода; отделение излучения от вещества. В. Создание неустойчивой относительно флуктуаций плотности за счёт гравитационного взаимодействия в неравновесной смеси газов из нейтральных атомов и фотонов. Гравитационному коллапсу (полному сжатию) препятствует внутреннее давление, причем до отделения излучения от вещества силы давления излучения превышали гравитационные. Критический размер и масса объекта, для которого обе силы (гравитации и давления) уравниваются, называются длиной и массой Джинса. Если исходный размер тела превосходит длину Джинса, то, в конце концов, должна наблюдаться его фрагментация. Если же этот размер меньше длины Джинса, то объект должен коллапсировать как целое. Образование иерархической структуры Вселенной – галактик, их скоплений, с одной стороны, и звезд, шаровых скоплений, планет и т.п. с другой – обусловлено флуктуациями плотности описываемого однородного шара, имеющими различную природу. По современным представлениям, центральным объектом структуры Вселенной являются галактики, масса которых эквивалентна в среднем ста миллиардам масс Солнца. К числу таких объектов
2. Этап первичного синтеза включает себя следующие эпохи:			
а) Планка;	10^{-43} с	10^{32}	
б) барионов;	10^{-35} с	10^{28}	
в) адронов;	10^{-6} с	10^{14}	
г) лептонов;	10^{-3} с	10^{12}	
д) синтеза ядер	100 с		

е) вещества (синтеза атомов)	10^4 лет		относится и наша Галактика – Млечный путь. Формирование галактик сопровождалось возникновением и эволюцией звезд различных масс, которых путем различного вида ядерных реакций создавались в различных пропорциях легкие, средние и тяжелые элементы. -
ж) прозрачной Вселенной.	$3 \cdot 10^5$ лет	3500	
3. Этап формирования галактик, в том числе и нашей галактики, включающий в себя следующие события:			
а) начало образования галактик;	1-2 млрд. лет		
б) галактики начинают образовывать скопления;	3 млрд. лет		
в) сжатие нашей протогалактики;	4 млрд. лет		
г) образование звезд;	4,1 млрд. лет		
д) образование межзвездного облака, давшего начало Солнечной системе;	10,2 - 15,2 млрд. лет		
е) образование планет.	10,4 - 15,4 млрд. лет	2,7	

Примечание. Подтверждение стандартной модели эволюции Вселенной:

- Расширение Вселенной – разбегающиеся галактики (красное смещение).
- Реликтовое излучение фотонов и нейтрино, образовавшихся в ранней горячей стадии расширения Вселенной.
- Модель Галактики и Метагалактики.

2.35. Каждому из видов звезд, указанному в левой колонке, подберите соответствующие им характеристики, приведенные в правой колонке.

1. Красные карлики 2. Красные гиганты. 3. Белые карлики. 4. Черные дыры. 5. Нейтронные. 6. Пульсары. 7. Квазары.	А. Звезды, диаметр которых в 2-3 раза меньше диаметра Солнца, их средняя плотность в 4-5 раз больше плотности Солнца Б. Электронные постзвезды: масса такого типа звезды порядка массы Солнца, а радиус – 0,01 радиуса Солнца; плотность 10 г/см^3 Светимость 10^{-4} светимости Солнца. В. Пульсирующие космические источники радио-, оптического рентгеновского и гамма-излучений. У радиопульсаров (быстровращающихся нейтронных звезд) периоды импульсов 0,03-4с; у рентгеновских пульсаров (двойных звезд, где нейтронной звезде перетекает вещество от второй,
--	--

обычной звезды) периоды составляют несколько секунд и более.

Г. Звезды большой светимости: диаметр их в сотни раз больше диаметра Солнца, плотность в тысячи раз меньше плотности воздуха.

Д. Звезды, сжатые до величины гравитационного радиуса (для Земли величина гравитационного радиуса равна 1 см, для Солнца – 3 км). В них вещество находится в состоянии сингулярности (плотность выше 10^{74} г/см^3). Черная дыра имеет и другие названия: «коллапсар», «флуктуар», «сток», «застывшая звезда», «гравитационная могила»

Е. Звезды, состоящие из огромного сгустка нейтронов; силы гравитации разрушили в них сложные ядра, и вещество снова стало состоять из отдельных элементарных частиц. Масса их близка к массе Солнца, радиус 1/50000 от солнечного (10 - 30 км), плотность до 100 млт/см^3 .

Ж. Квазизвездные источники радиоизлучения; космические объекты чрезвычайно малых угловых размеров. Отдаленность от Солнца несколько тысяч мегапарсек. Это образования на окраинах Вселенной. Они излучают в десятки раз больше энергии, чем самые мощные галактики. Масса ядра $10^3 - 10^9$ масс Солнца; размеры $10^{16} - 10^{17} \text{ см}$.

2.36. ОТО предсказывает существование во Вселенной объектов, вблизи которых...

А. ...объекты начинают движение в обратном направлении.

Б. ...излучение не может их покинуть.

В. ...время меняет направление.

Г. ...время практически останавливается для наблюдателя со стороны.

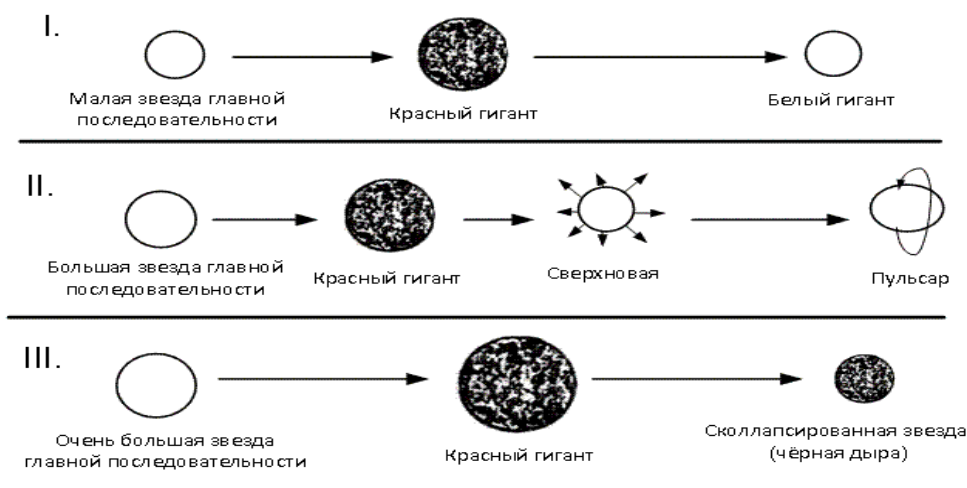
2.37. Укажите единицы, используемые для измерения расстояний в пределах Солнечной системы.

А. Астрономическая единица. **Б.** Мегапарсек. **В.** Километр.

Г. Световой год.

2.38. Среди вариантов развития эволюции звезд выберите вариант, характеризующий эволюцию звезд с массой, близкой к массе Солнца.

Эволюция звезд
(варианты развития)



2.39. Случайные задержки на пути развития Вселенной, предложенные известным американским физиком Ф. Дайсоном в 1971 г., приведенные ниже, представьте в иерархической последовательности эволюции галактик (1), звезд (2) и планеты Земля (3).

А. Обусловлена особенностями образования ядер химических элементов и соответствующим преобладанием ядер относительно легких элементов над ядрами массивных (тяжелых) элементов (массивнее ядра железа).

Б. Обусловлена наличием собственного момента системы, за счет чего быстро вращающиеся, протяженные объекты, не в состоянии сразу схлопсировать, а дробятся на части при сохранении исходных размеров.

В. Связана с термоядерным синтезом в звездах, причем фактически процесс слияния протонов идет за счет слабого взаимодействия, т.е. в 10^{18} раз медленнее, чем если бы он осуществлялся за счет сильного взаимодействия.

Структурно-содержательный тест для повторения и задания к разделу 3

3.1. Укажите историческую последовательность становления четырех концептуально-конструктивных уровней современной химии, приведенных ниже.

А. Учение о химических процессах. Б. Учение о составе.

В. Эволюционная химия. Г. Структурная химия.

3.2. Укажите правильную последовательность в исторической иерархии химических моделей вещества (от более простых к более сложному):

А. Стехиометрическая модель. Б. Геометрическая (структурная) модель. В. Электронная модель. Г. Атомно-молекулярная модель.

Д. Эволюционная модель развития и самоорганизации элементарных каталитических систем.

3.3. Укажите правильную последовательность в структурной иерархии объектов химии (от большего к меньшему):

А. Химические соединения (органические, неорганические).

Б. Вещества (дальтониды и бертоллиды, гомогенные и гетерогенные).

В. Химические элементы. Г. Атомы.

Д. Молекулы. Е. Ядра атомов. З. Электроны.

3.4. Среди веществ, указанных ниже, выделите органические (1) и неорганические (2) соединения.

А. Соли. Б. Нуклеиновые кислоты. В. Белки. Г. Жиры. Д. Оксиды.

Е. Гидроксиды. Ж. Спирты. З. Аминокислоты. И. Пептиды.

К. Нуклеотиды. Л. Ферменты.

3.5. В рамках концепции целостности атомов и молекул и единства реагентов и продуктов реакции каждому основному понятию химии, указанному в левой колонке, подберите соответствующее определение, приведенное в правой колонке.

1. Атом 2. Молекула 3. Химический элемент 4. Химическая формула 5. Химическая реакция	А. Отражает состав (структуру) вещества в виде химического соединения. Молекулярная формула указывает число атомов химического элемента молекуле. Структурная (графическая) формула отражает порядок соединения атомов в молекуле и число связей между атомами. Б. Электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц, состоящая из ядра (образованного протонами и нейтронами) и электронов. В. Превращение веществ, сопровождающееся изменением их состава и (или) строения. Записывается схематически с помощью формул реагентов и продуктов реакции. Г. Электронейтральная наименьшая совокупность атомов, образующих определенную структуру посредством химических связей. Д. Совокупность атомов (изотопов) с одинаковым зарядом Z ядра.
---	---

3.6. *Химическая формула вещества в виде CuSO_4 отражает...*

А. ...количественное соотношение между числом атомов меди, серы и кислорода в молекуле.

Б. ...структуру молекулы и энергию связи атомов в молекуле.

В. ...структуру молекулы и элементный состав.

Г. ...элементный состав.

3.7. *Чем определяется место и свойства химического элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева?*

А. Атомной массой. **Б.** Зарядом ядра атома.

Примечание. В неклассической химии, очевидно, правильней говорить о связи химических свойств элемента с его ядерно-электронным строением, а не просто с зарядом ядра. В этом плане характерны различия в химических свойствах изотопов водорода: протия, трития, дейтерия, а также отступления от последовательного заполнения подоболочек электронной конфигурации атома. Итак, суть проблемы химического элемента раскрылась в физико-химическом смысле периодического закона и в квантово-механическом объяснении понятия электронной оболочки и принципа Паули. А проблема химического соединения состоит не столько в постоянстве состава, сколько в природе химических связей.

3.8. *Элементы одной подгруппы периодической системы имеют...*

А. ...одинаковое число валентных электронов.

Б. ...один и тот же номер внешнего уровня.

В. ...одинаковое число энергетических уровней.

Г. ...одинаковое строение валентных подуровней.

3.9. *В рамках электронной модели современной химии типам химических связей, указанным в левой колонке, приведите в соответствие основные характерные особенности этих связей, приведенные в правой колонке.*

1. Ковалентная связь. 2. Ионная связь. 3. Металлическая связь. 4. Водородная связь. 5. Ван-дер-Ваальсова связь.	А. Взаимодействие между атомами обусловлено тем, что два электрона принадлежат одновременно двум атомам. В обобщенных парах электронов важную роль начинает играть обменная энергия, которая является существенно квантовой и зависит от плотности зарядов $\rho_{12}(r)$. Б. Образуется благодаря электрическому взаимодействию атома водорода с другим атомами, обладающими значительной электроотрицательностью. Определяет геометрическую структуру белковых молекул и является существенной в молекулярной генетике, открыва
---	---

отчасти возможность спаривания двух спиралей молекулы ДНК.

В. Возникает в результате электрического взаимодействия между ионами, которые образуются в результате отдачи одним атомом другому одного или нескольких электронов.

Г. Силы взаимодействия между молекулами определяются наличием у молекул природных или индуцированных электрических моментов.

Д. Эту связь образуют элементы, атомы которых на верхнем уровне имеют мало электронов по сравнению с общим числом внешних энергетически близких орбиталей, а валентные электроны из-за небольшой энергии ионизации образуют «электронный газ» и свободно перемещаются по всему кристаллу.

3.10. В рамках концепции целостности состояния в химии типов химических связей, указанных в левой колонке, подберите соответствующие им кристаллические вещества, приведенные в правой колонке.

1. Ковалентная связь.	А. Лед, сегнетоэлектрик состава KH_2PO_4 и др.
2. Ионная связь.	Б. Алмаз, кварц, германий, кремний, арсенид галлия, фосфид индия и др.
3. Металлическая связь.	В. Щелочногалоидные кристаллы, например, поваренная соль NaCl , селитра KNO_3 , квасцы $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, пищевая сода NaHCO_3 и др.
4. Ван-дер-Ваальсова связь.	Г. Йод, сера, кристаллы затвердевших инертных газов (неон, аргон, криптон, ксенон) и др.
5. Водородная связь.	Д. Металлы.

3.11. В рамках структурной химии отберите проблемы, относящиеся к неорганической (1) и органической (2) химии, из приведенных ниже.

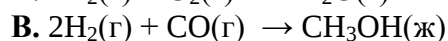
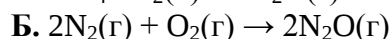
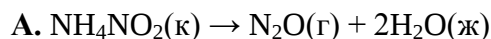
А. По современным представлениям, структура молекул – это пространственная и энергетическая упорядоченность квантово-механической системы, состоящей из атомных ядер и электронов. Органические соединения – структурные образования из органических молекул.

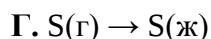
Б. Структура неорганических соединений взаимосвязана с химией твердого тела, пересекающейся с квантовой физикой твердого тела. Структура задается квантово-механическим взаимодействием неорганических молекул и атомов химических элементов.

3.12. Основным законам и принципам учения о химических процессах, указанным в левой колонке, подберите соответствующие формулы и определения, приведенные в правой колонке.

1. Закон Аррениуса	А. Скорость химических реакций при постоянной температуре пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ: $V = K \cdot C_A^{n_A} \cdot C_B^{n_B}$.
2. Правило Вант-Гоффа	Б. При повышении температуры на 10° скорость гомогенной реакции возрастает в γ раз: $\gamma = \frac{K_{T+10}}{K_T} \cong 2 \div 4$.
3. Принцип Ле-Шателье	В. Доля атомов (молекул), способных прореагировать: $N = N_0 e^{-\frac{W_{\text{акт}}}{k_A \cdot T}}$.
4. Закон действующих масс	Г. Определяет подвижное равновесие. Химическим равновесием называется состояние, в котором скорость обратной реакции равна скорости прямой реакции.

3.13. Не прибегая к вычислениям, укажите, в каком процессе при поддержании постоянной температуры энтропия продуктов реакции превышает энтропию исходных веществ:





3.14. Условия протекания химических процессов в современной химии становятся зависимыми не только от термодинамических (температуры, давления и т.п.), но и структурно-кинетических факторов: строения исходных реагентов; их концентрации; наличия в реакторе катализаторов (или ингибиторов) и других добавок; способов смешивания реагентов, материалов и конструкции реактора и т.п. Влияние такого типа факторов, воздействие которых зачастую носит неконтролируемый характер, может быть сведено к катализу.

В рамках концепции неконтролируемого воздействия в химии каждому термину, указанному в левой колонке, подберите соответствующее определение, приведенное в правой колонке.

1. Катализ 2. Гомогенный катализ 3. Гетерогенный катализ 4. Ферментный катализ 5. Автокатализ	А. Ускорение химической реакции в присутствии веществ-катализаторов, которые взаимодействуют с реагентом, но реакции не расходуются и не входят в состав конечного продукта. Б. Катализ, при котором химическая реакция совершается на поверхностных слоях на границе раздела твердого тела газообразной или жидкой смеси реагентов. В. Катализ, который происходит либо в газовой смеси, либо в жидкости, где растворены как катализатор, так и реагенты. Г. Катализ, в котором в качестве катализатора выступают те или иные продукты химической реакции. Д. Катализ, в котором в качестве катализаторов используются ферменты, как природные, так и искусственные, сложнейшие молекулярные системы – биологические катализаторы.
---	---

Примечание. Катализ играет решающую роль в процессе перехода от химических систем к биологическим, а также к проблемам эволюционной химии.

3.15. Водный раствор перекиси водорода, который продается в аптеках, может храниться длительное время. При обработке свежей раны быстро протекает реакция разложения с выделением атомарного кислорода. Основной причиной быстрого разложения является ...

- А.** ...увеличение концентрации перекиси водорода.
- Б.** ...действие давления.
- В.** ...ферментный катализ.
- Г.** ...повышение температуры.

3.16. В рамках эволюционной химии выделите два подхода к проблеме самоорганизации предбиологических систем: субстратный (1) и функциональный (2) на основе кратких характеристик их отличительных черт, приведенных ниже.

А. Отличительная черта состоит в исследовании вещественной основы биологических систем, т. е. определенного состава элементов-органогенов и определенной структуры, входящих в живой организм химических соединений.

Б. Отличительная черта состоит в исследовании процессов самоорганизации предбиологических систем, выявлении законов, которым подчиняются такие процессы. Теория саморазвития элементарных каталитических систем в самом общем виде является общей теорией химической эволюции и биогенеза.

3.17. Укажите одну из особенностей атома углерода, которая, наряду с другими, сыграла важную роль в ходе предбиологической эволюции.

А. Атом углерода способен участвовать в формировании разнообразных химических связей (одинарных, двойных, тройных) и функциональных групп.

Б. Атом углерода образует очень прочные связи, практически неразрываемые в любых условиях.

В. Атом углерода способен образовывать особый тип химической связи, который не свойственен ни для одного другого элемента периодической системы.

Г. Атом углерода является самым распространенным элементом земной коры в условиях ранней Земли.

Структурно-содержательный тест для повторения и задания к разделу 4

4.1. В рамках космической шкалы времени основным этапам геохронологической стрелы времени, указанным в левой колонке, приведите в соответствии их характерные процессы, описанные в правой колонке.

Этапы		Характерные процессы
Название	Время от сегодняшнего момента	
1. Образование планет, затверждение пород, кратерообразование.	4,6-4,3 млрд. лет	А. Образование Земли и всех планет сконденсировавшейся космической пыли. Скорее всего частицы пыли состояли из железа с примесью никеля либо из силикатов, в состав которых входит кремний. Каждая частица была окружена льдом. Кроме пыли везде присутствовал газ. Газы могли конденсироваться образуя различные летучие органические
2. Архезойская эра.	3,9-2 млрд. лет	
3. Протерозойская эра.	2 млрд. лет- 580 - 250 млн. лет	соединения, в которых присутствует основной элемент всех живых организмов – углерод. Атмосфера Земли, возможно, как и других планет содержала метан, аммиак, водяной пар и водород. Происходило затверждение планет и интенсивное образование кратеров на планетах. Б. Первое великое горообразование (значительное уничтожение ископаемых остатков). Значительная вулканическая активность, способствующая химическим эволюционным процессам. Образование самых старых земных пород. Зарождение микроорганизмов. В. Второе великое горообразование (значительное уничтожение ископаемых остатков). Интенсивный процесс осадкообразования. Поздняя вулканическая деятельность. Эрозия на обширных площадях. Многократные обледенения. Возникновение атмосфер
4. Палеозойская эра.	250-66 млн. лет	
5. Мезозойская эра.	66 млн. лет настоящего времени	
6. Кайнозойская эра.		

богатой кислородом. Появляются примитивные водоросли, грибы. Считается, что появляются различные морские простейшие.

Г. Герцинское горообразование (некоторое уничтожение ископаемых остатков). Наблюдаются сложные геологические процессы с поднятием, а иногда и погружением суши и изменением размеров и глубины внутриконтинентальных морей, а также климата. Наблюдаются более редкие, чем при протерозое, оледенения. Зарождение макроскопических форм жизни. Самые ранние окаменелости. Первые растения на суше. Рыбы. Папоротники. Первые земноводные. В конце этапа развиваются звероподобные пресмыкающиеся земноводные.

Д. Продолжаются сложные геологические процессы, в том числе дрейф материков, повторные оледенения, горообразование и вулканическая деятельность (в основном в американском континенте). Растительность проходит через сложные эволюционные процессы от максимального распространения лесов до упадка древесных форм и расцвета травянистых. Этап мощной эволюции живого мира от начала развития антропоидов (предшественников большинства ныне живущих родов млекопитающих) до эпохи человека и эволюционного развития примерно за 200 поколений.

Е. Альпийское горообразование (частичное уничтожение ископаемых остатков). Мощное горообразование Анды, Альпы, Гималаи, Скалистые горы. Вымирание папоротников. Образование хвойных пород, а затем дубовых и кленовых лесов. Динозавры появляются, достигают наивысшего расцвета и вымирают. Зубчатые птицы вымирают. Появляются первые современные птицы.

4.2. Основным концепциям эволюции Земли, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие основоположников этих концепций, приведенных в правой колонке:

1. Теория катастроф	А. Чарльз Лайель
2. Теория геологического эволюционизма	Б. Жорж Кювье

4.3. Структурным уровням материи в модели геосфер (оболочек Земли), указанным в левой колонке, подберите их краткое описание, приведенное в правой колонке:

1. Атмосфера	А. Водная оболочка.
2. Гидросфера	Б. Газовая оболочка.
3. Педосфера	В. Земная кора и наружная (твердая) часть мантии. Г. Почвенный слой.
4. Литосфера	Д. Промежуточная часть мантии (астеносфера), нижняя часть мантии, внешнее ядро, внутреннее ядро.
5. Баросфера	

4.4. В рамках атмосферы расположите ее слои (оболочки) в порядке удаления от поверхности Земли:

А. Тропосфера. **Б.** Тропопауза. **В.** Мезосфера. **Г.** Стратосфера. **Д.** Стратопауза. **Е.** Экзосфера. **Ж.** Термосфера. **З.** Термопауза.

Примечание. Верхние слои атмосферы (от 50-80 км до нескольких тысяч км) часто объединяют в одну оболочку – ионосферу. Максимальная концентрация озона, поглощающего ультрафиолетовое излучение, находится на высоте 20-25 км.

4.5. Истощение озонового слоя в атмосфере Земли приводит к увеличению потока ... излучения.

А. ...инфракрасного...; **Б.** ...ультрафиолетового...;
В. ...радиоволнового...; **Г.** ...радиоактивного...

4.6. Одна из возможных причин разрушения озонового слоя носит антропогенный характер за счет использования ... в производстве во 2-й половине XX в.

А. ...радиоактивных изотопов...; **Б.** ...фреонов...;
В. ...нанотехнологий...; **Г.** ...тяжелых металлов...

4.7. Точный долгосрочный прогноз погоды невозможен поскольку...

А. ...человек своей деятельностью нарушил устойчивость атмосферы.

Б. ...атмосфера – система с хаотичной динамикой и даже небольшие ошибки в определении метеоданных быстро нарастают.

В. ...для этого пока не хватает мощности компьютеров в метеоцентрах.

Г. ...погоду определяют непредсказуемые вспышки на Солнце.

4.8. В рамках гидросферы расположите источники воды в порядке убывания водных ресурсов (запасов) Земли:

А. Мировой океан. **Б.** Озера. **В.** Ледники и снега. **Г.** Подземные льды. **Д.** Почвенная влага и пары атмосферы. **Е.** Подземные воды. **Ж.** Болота. **З.** Речные воды.

4.9. При рассмотрении геодинамических процессов различают эндогенные, обусловленные влиянием внутренних процессов на эволюцию геологических структур Земли, и экзогенные, обусловленные влиянием внешних процессов. Среди геодинамических процессов, приведенных ниже, выберите соответственно эндогенные (1) и экзогенные (2) процессы:

А. Глобальная тектоника литосферных плит. **Б.** Концепция движения материков (первая и вторая гипотеза мобилизма). **В.** Циклоны, тайфуны, штормы на побережьях. **Г.** Парниковый эффект. **Д.** Наводнения. **Е.** Извержение вулканов. **Ж.** Лавины, оползни. **З.** Землетрясения. **И.** Грозы, дожди, туманы. **К.** Цунами. **Л.** Загрязнения окружающей среды. **М.** Деградация почвенного и растительного покрова.

4.10. Представьте в исторической последовательности основные этапы развития внешней (географической) оболочки Земли, приведенные ниже:

А. Добиогенный. **Б.** Догеологический. **В.** Биогенный. **Г.** Антропогенный.

Структурно-содержательный тест для повторения и задания к разделу 5

5.1. С точки зрения классической (1), неклассической (2) и постнеклассической (3) стратегий естественнонаучного мышления поставьте в соответствие данным стратегиям образы биологии, приведенные ниже:

А. Физико-химический образ биологии; **Б.** Натуралистский образ биологии; **В.** Эволюционная биология.

5.2. Поставьте в соответствие таксоны К.Линнея в рамках введенной им бинарной биологической номенклатуры и принципа иерархического соподчинения таксонов, приведенные в левой колонке, к классификации таксонов человека как биологического существа указанной в правой колонке.

1. Царство	А. Человек разумный (Homo Sapiens).
2. Подцарство	Б. Животные.
3. Тип	В. Позвоночные.
4. Подтип	Г. Млекопитающие.
5. Класс	Д. Черепные.
6. Отряд	Е. Многоклеточные животные.
7. Подотряд	Ж. Человекоподобные высшие обезьяны.
8. Надсемейство	З. Приматы.
9. Семейство	И. Люди.
10. Род	К. Человек.
11. Вид	Л. Человекоподобные приматы.

5.3 В рамках классификации крупных систематических групп живых организмов только по типу питания приведите в соответствие подцарства, приведенные в таблице, с типами питания, указанными в последней колонке.

Надцарства	Царства	Подцарства	Классификация организмов по типам питания
Прокари-оты	Дробянки	1. Бактерии	А. Гетеротрофы – организмы, использующие в качестве источника питания органические соединения.
		2. Архебактерии	
		3. Цианобактерии	

Эукариоты	Растения	4.Багрянки	Б. Биотрофы – гетеротрофы, питающиеся живыми организмами. В. Сапротрофы – гетеротрофы, питающиеся органическими веществами мертвых тел или выделениями (экскрементами) животных. Г. Автотрофы – организмы, способные создавать органические вещества из неорганических. Д. Фототрофы – автотрофы, использующие для биосинтеза световую энергию. Е. Хемотрофы – автотрофы, использующие для биосинтеза энергию химических реакций окисления неорганических соединений.
		5.Настоящие водоросли	
		6.Высшие растения	
	Грибы	7.Низшие	
		8.Высшие	
	Животные	9.Простейшие	
		10.Многоклеточные	

5.4. Фундаментальным признаком живого, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их краткие характеристики, приведенные в правой колонке.

1. Вещественный признак	А. Характерно воспроизводство самих себя.
2. Структурный признак	Б. Ассиметрия «право-лево» как нуклеиновых так и белковых молекул.
3. Функциональный признак	В. Характерно клеточное строение.
4. Признак молекулярной хиральности (киральности)	Г. В состав входят макромолекулы-биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК).

5.5. Основным структурным уровням биологической организации материи, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие структурную иерархию живой материи (каждое последующее системное образование должно входить в предыдущее), приведенную в правой колонке.

1.Биосферный (биогеоценотический) уровень	А. Биосфера. Б. Экосистема В. Биоценоз Г. Биогеоценоз
2.Популяционно-видовой уровень	А. Популяция Б. Вид
3.Онтогенетический (организменный) уровень	А. Организмы Б. Органы В. Клетки Г. Ткани
4.Молекулярно-генетический уровень	А. Биополимеры (белки, нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК.)) Б. Ген. В. Биомолекулы. Г. Неорганические химические соединения. Молекулы, атомы, элементарные частицы.

5.6. Установить соответствие между термином и его определением

1. Экологическая ниша.
2. Биотоп.
3. Биоценоз.

- А. Совокупность особенностей вида.
- Б. Совокупность организмов разных видов, населяющих биотоп.
- В. Положение вида в биоценозе.
- Г. Пространство, занятое биоценозом.

5.7. *Целостная одноклеточная или многоклеточная живая система, способная к самостоятельному существованию, образует ... уровень организации живой материи.*

- А. ...популяционно-видовой...; Б. ...организменный...;
В. ...биосферный...; Г. ...биогеоценотический...

5.8. *Каждому из основных законов генетики, открытых Г. Менделем, перечисленных в левой колонке, подберите соответствующие ему определение, приведенное в правой колонке.*

1.Первый закон Менделя

А. При скрещивании двух организмов, относящихся к разным линиям (двух гомозиготных организмов) и отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков, все первое поколение гибридов окажется единообразным.

Б. При скрещивании двух гомозиготных особей, отличающихся друг от друга по двум и более парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во все возможных сочетаниях.

В. При скрещивании двух потомков первого поколения между собой (двух гетерозиготных особей) во втором поколении наблюдается расщепление в определенном числовом соотношении: по фенотипу 3:1, по генотипу 1:2:1.

2.Второй закон Менделя

3.Третий закон Менделя

5.9. *В рамках генетики каждому основному понятию, указанному в левой колонке, подберите соответствующее ему определение, приведенное в правой колонке.*

- 1.Ген.
- 2.Генотип
- 3.Фенотип
- 4.Генетический код
- 5.Геном

А. Единица наследственного материала, ответственная за формирование какого-либо элементарного признака.

Б. Совокупность всех признаков организма.

В. Система взаимодействующих генов.

Г. Совокупность всех генов гаплоидного набора хромосом.

Д. Определенные сочетания нуклеотидов и последовательность их расположения в молекуле ДНК.

5.10. *Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов ГТЦА. Установите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи ДНК.*

А. Цитозин. Б. Тимин. В. Аденин. Г. Гуанин.

5.11. *Установите последовательность нуклеотидов в молекуле информационной РНК, если комплементарный ей участок имеет нуклеотидный состав ТЦАГ.*

А. Урацил. Б. Цитозин. В. Гуанин. Г. Аденин.

5.12. *Молекула ДНК содержит информативный участок из 180 нуклеотидов, который кодирует первичную структуру белка. Число аминокислот, входящих в состав белка, который шифруется этим участком ДНК, равно*

А. 90. Б. 540. В. 180. Г. 60.

5.13. *По половому признаку деления организмов, указанному ниже, подберите, каким он является мужским (1) или женским (2) на основе сцепленного наследования неаллельных генов, локализованных в одной хромосоме - закона Т. Моргана.*

А. Гомозиготный организм.

Б. Гетерозиготный организм.

5.14. *В рамках концепции целостности биологических состояний основным аксиомам биологии, сформулированным на основе генетики и приведенным в левой колонке, поставьте*

в соответствии либо принципы, на которых основана аксиома, либо фамилии учёных-авторов аксиомы, из указанных в правой колонке.

Аксиома 1. Все живые организмы состоят из фенотипа и программы для его построения (генотипа), передающейся по наследству из поколения в поколение. Наследуется не структура, а описание структуры и инструкция по ее изготовлению. Жизнь на основе одного только	А. Н.К. Кольцов; Б. Д. Нейман, Н.Винер; В. Н.В. Тимофеев-Ресовский; Г. Эта аксиома основана на принципах статистической физики и принципе неопределенности В. Гейзенберга.
генотипа и фенотипа невозможна, т.к. при этом нельзя обеспечить не самовоспроизведения структуры, ни её самоподдержания.	
Аксиома 2. Генетические программы не возникают заново, а реализуются матричным способом. В качестве матрицы, на которой строится ген будущего поколения, используется ген предыдущего поколения. Жизнь – это матричное копирование с последующей самосборкой копий.	
Аксиома 3. В процессе передачи из поколения в поколение генетические программы в результате многих причин изменяются случайно и ненаправленно, и лишь случайно эти изменения оказываются приспособительными. Отбор случайных изменений не только основан на эволюции жизни, но и причина её становления, потому что без мутаций отбор не действует.	
Аксиома 4. В процессе формирования фенотипа случайные изменения генетических программ многократно усиливаются, что делает возможным их селекцию со стороны факторов внешней среды. Из-за усиления в фенотипах случайных изменений эволюция живой природы принципиально непредсказуема.	

5.15. Основным гипотезам (теориям) возникновения жизни на Земле, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их краткие характеристики, приведенные в правой колонке.

1. Теория стационарного состояния.
2. Теория самопроизвольного зарождения.
3. Креационизм.
4. Панспермия.
5. Теория биохимической эволюции.

- А. Жизнь существовала всегда.
- Б. Жизнь занесена на нашу планету извне.
- В. Жизнь возникала неоднократно из неживого вещества.
- Г. Жизнь - результат божественного творения
- Д. Жизнь возникла в результате процессов, подчиняющихся химическим и физическим законам

5.16. В 1860 г. французский ученый Луи Пастер показал в эксперименте, что микроорганизмы появляются в органических растворах в силу того, что были занесены туда ранее. Стерилизация (пастеризация) растворов исключала «возникновение» в них микроорганизмов. Эти опыты...

- А. ...поставили под сомнение гипотезу стационарного состояния.
- Б. ...опровергли гипотезу возникновения жизни в результате биохимической эволюции.
- В. ...доказали несостоятельность многократного самопроизвольного зарождения жизни в современных условиях.
- Г. ...нанесли удар по теории панспермии.

5.17. В экспериментах А.И. Опарина и С. Фокса при смешивании в водной среде полимеров были получены их комплексы, обладающие зачатками свойств современных клеток. Эти комплексы были названы...

- А. ...углеводами. Б. ...коацерватами. В. ...липидами. Г. ...прокариотами.

5.18. Гипотеза генобиоза (происхождения жизни) основана на идее...

- А. ...одновременного появления нуклеиновых кислот и ферментных белков.
- Б. ...первичности жизнеспособных систем, способных к автокатализу.
- В. ...первичности структур, способных к элементарному обмену веществ при участии ферментных белков.

Г. ...первичности молекулярной системы со свойствами генетического кода.

5.19. Процесс выборочного выживания и размножения организмов, более приспособленных к изменившимся внешним условиям, называется...

А. ...естественным отбором. Б. ...коэволюцией. В. ...адаптацией.

Г. ...борьбой за существование.

5.20. В рамках синтетической теории эволюции двум типам эволюции, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их краткие характеристики, приведенные в правой колонке.

1. Микроэволюция	А. Изучает эволюционные преобразования за длительный исторический период и
2. Макроэволюция	основные направления развития жизни на Земле в целом.
	Б. Изучает эволюционные преобразования, происходящие в генофондах популяций сравнительно небольшой период времени.

5.21. Характеризуя свойства мутаций, можно сказать, что они...

А. ...случайны, ненаправлены. Б. ...наследственны. В. ...имеют приспособительный характер. Г. ...не связаны с изменением генотипа.

5.22. Эволюционное значение изоляции заключается в...

А. ...поддержании разнообразия особей в популяции.

Б. ...сохранении специфичности генофонда разделяющихся форм вида.

В. ...поставке элементарного эволюционного материала.

Г. ...поддержании численности особей популяции.

5.23. Живой организм представляет собой открытую физико-химическую систему, существующую в окружающей среде в стационарном состоянии. В отношении человека как биологического существа это может быть выражено словами французского физиолога Клода Бернара: «Постоянство внутренней среды является обязательным условием свободной жизни». Терминам, характеризующим развитие и разнообразные системы саморегуляции живого организма, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их краткие определения, приведенные в правой колонке.

1. Онтогенез.	А. Индивидуальное развитие организма, совокупность преобразований организма от зарождения до конца жизни.
2. Гомеостаз.	Б. При нарушении равновесия в гомеостатических системах живых организмов возникает ряд последствий, которые приводят к устранению этого нарушения и возвращению системы в исходное состояние.
3. Отрицательная обратная связь.	В. Возникшее возмущение вызывает такие последствия, которые его усиливают.
4. Положительная обратная связь.	Г. Система управления, в которой в
5. Эндокринная система.	качестве каналов передачи информации выступают нейроны, и особая роль в управлении принадлежит безусловным и условным рефлексам.
6. Нервная система.	Д. Разнообразные системы саморегуляции на уровне клеток и на уровне тканей.
	Е. Система управления, в которой в качестве каналов передачи информации выступают гормоны, секреция которых реализуется по принципу отрицательной обратной связи.

5.24. В рамках физико-химической модели живого организма проведите сравнение нервной и эндокринной систем управления в биологии, классифицируя основные положения и свойства соответственно нервной (1) и эндокринной (2) регуляции, приведённые ниже.

А. Информация передается по аксонам в виде ионного разряда.

Б. Передача медленная. В. Передача быстрая.

Г. Информация передается химическими веществами через кровеносное русло. Д. Реакция развивается медленно.

Е. Реакция наступает немедленно. Ж. Реакция кратковременная.

З. Реакция продолжительная. И. Реакция обычно генерализована.

К. Реакция четко локализована.

5.25. В рамках физико-химической модели живого организма сопоставьте отдельным «органам» клетки, указанным в левой колонке, соответствующие им функции и основные физико-химические процессы из приведенных в правой колонке.

1.«Органы управления» клетки – ДНК, состоящие из нуклеотидов, последовательностью которых кодируется информация, и рибосомы. 2.«Специфические рабочие органы». 3.«Обеспечивающие рабочие органы». 4.«Входы» и «выходы» определенных молекул и ионов через плазматическую мембрану.	А. Осуществляют связь с внешней средой. Обмен через мембрану регулируется диффузией, осмотическим электрическим градиентами, активными механизмами переноса (ионными насосами) и перемещениями мембранных структур, как например, при пиноцитозе фагоцитозе. Б. Производят энергию в виде молекул АТФ. помощью АТФ клетка движется, вырабатывает тепло, осуществляет активный транспорт, синтезирует новые белковые молекулы и осуществляет многое другое. АТФ занимает центральное положение в экономике живого. В. Осуществляют информационно-аналитическую информацию. Внутриклеточная деятельность сводится к
5.«Связи» между элементами внутри клетки (обратная связь на молекулярном уровне).	многочисленным химическим реакциям, каждая из которых протекает под действием своего белка – фермента. Ген – участок ДНК, кодирующий определенный белок. Белки синтезируются, «печатаются» в рибосомах по матрицам – РНК, которые получают путем кодирования гена с ДНК.
Г. Осуществляют главную деятельность клетки, служащую нуждам целого организма, в форме целого набора физико-химических процессов. Д. Осуществляют обратную связь. По теории Жакоба и Моно, в ДНК, кроме структурных генов, несущих информацию о процессах биосинтеза, есть гены-операторы и гены-регуляторы. Последние кодируют синтез специфического вещества – репрессора, который присоединяется к гену-оператору и может регулировать работу структурного гена, отвечающего за синтез белка, вплоть до прекращения синтеза. Но если в клетку попадает вещество, называемое индуктором, то репрессор соединяется с ним, освобождая ген-оператор. Начинается синтез информационной РНК, которая служит матрицей для производства белка. После того как вещество-индуктор израсходуется, репрессор, непрерывно производимый геном-регулятором, связывается вновь с геном-оператором – и цикл повторяется. Так работает обратная связь на молекулярном уровне. Существуют и другие виды «связи» между элементами внутри клетки.	

Примечание. Даже в рамках упрощенной модели «органов» клетки видно, что клетка напоминает физико-химический комбинат, управляемый суперкомпьютером с гибкими программами. В организме же человека 10^{14} - 10^{15} клеток. Физико-химическая модель живого организма поражает своей сложностью, высоким КПД, и конечно, возможностью самовоспроизведения.

5.26. Среди приведенных ниже свойств времени отберите свойства, характеризующие время в биологии.

А. Стрела времени ничем не ограничена, т.е. конус времени устремлен до бесконечности как в прошлое, так и в будущее.

Б. Время-возраст обладает «стрелой времени», направленной от прошлого к будущему и описывается триадой: рождение – старение – гибель.

В. Время взаимосвязанное с биологическими ритмами, проявляется в суточной периодике физиологических функций и в цикличности с более продолжительными периодами.

Г. Время – это параметр, отражающий порядок сменяющих друг друга элементов процесса или состояний материальных объектов, выраженных словами «раньше - позже», поэтому его описание во многом напоминает описание свойств пространства.

Д. Время, отсчитанное по биологическим часам, как бы встроенным в живой организм. Согласно современным представлениям, в организме имеются не одни биологические часы, а целый ряд часов, регулирующих ход различных жизненных процессов.

Примечание. С биологическими ритмами необходимо увязывать ритм труда и отдыха и помнить о генетике биологических часов и взаимосвязи их работы с ритмами Солнца и биосферы.

5.27. Биоритмы проявляются не только во время бодрствования, но и во время сна. Среди фаз сна, указанных ниже, отберите фазу сна, относящуюся к парадоксальному сну.

А. Медленный сон. Б. Быстрый сон.

5.28. В рамках взаимосвязанных форм психической деятельности сознания и подсознания один из этапов творческого процесса – озарение, инсайт. На этом этапе происходит один из процессов, указанных ниже. Отметьте этот процесс.

А. Проверка истинности идеи, ее последующее сознательное развитие и формализация.

Б. Созревание идеи в бессознательном.

В. Сознательное преобразование информации.

Г. Переход идеи из бессознательного в сознание.

5.29. Известно, что при почти полной химической и анатомической идентичности полушарий головного мозга они различаются функционально. Среди функций, приведенных ниже, отберите функции левого полушария.

А. Речь. Б. Ориентация в пространстве. В. Логическое мышление.

Г. Восприятие музыки и живописи.

5.30. Терминам, характеризующим особую физиологическую сущность человека, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их краткие характеристики, приведенные в правой колонке.

- | |
|-------------|
| 1. Эмоции |
| 2. Сознание |
| 3. Внимание |
| 4. Память |
| 5. Мышление |

Структурно-содержательный тест для повторения и задания к разделу 6

6.1. В рамках концепции биосферы по В.И. Вернадскому, вещество биосферы состоит из компонентов, приведенных в левой колонке. Приведите в соответствие их краткие характеристики, указанные в правой колонке.

- | |
|--|
| 1. Живое вещество |
| 2. Косное вещество |
| 3. Биогенное вещество |
| 4. Биокосное вещество |
| 5. Радиоактивное вещество |
| 6. Рассеянные атомы |
| 7. Вещество космического происхождения |

- | |
|---|
| А. Совокупность всех живых организмов. |
| Б. Совокупность всех неживых тел, образующихся в результате процессов, не связанных с деятельностью человека. |
| В. Совокупность неживых тел, образованных в результате жизнедеятельности живых организмов. |
| Г. Совокупность биокосных тел, представляющих собой результат совместной деятельности живых организмов и геологических процессов. |
| Д. Метеориты, космическая пыль. |
| Е. Атомы радиоактивных элементов (радиоактивные изотопы). |
| Ж. Атомы, относящиеся к диффузной материи. |

Примечание. Классификация вещества биосферы, предложенная В.И. Вернадским, с логической точки зрения не является безупречной, так как выделенные категории вещества частично перекрывают друг друга, а «биокосное вещество» – это фактически динамическая система, состоящая из двух веществ – живого и косного, что подчеркивал и сам Вернадский.

6.2. Живое вещество обеспечивает биогеохимический круговорот веществ и превращение энергии в биосфере. Основным геохимическим функциям живого вещества, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их краткие характеристики, приведенные в правой колонке.

1. Энергетическая (биохимическая) 2. Газовая 3. Концентрационная 4. Окислительно-восстановительная 5. Деструктивная 6. Транспортная 7. Средообразующая 8. Рассеивающая 9. Информационная 10. Биогеохимическая деятельность человека	А. Связывание и запасание солнечной энергии органическом веществе и последующее рассеяние энергии при потреблении и минерализации органического вещества. Б. Способность изменять и поддерживать определенным газовый состав среды обитания и атмосферы в целом. В. «Захват» из окружающей среды живыми организмами накопление в них атомов биогенных химических элементов. Г. Окисление и восстановление различных веществ помощью живых организмов. Д. Разрушение организмами и продуктами их жизнедеятельности, в том числе и после их смерти, как остатков органического вещества, так и косных веществ. Е. Перенос вещества и энергии в результате активной формы движения организмов. Ж. Преобразование физико-химических параметров среды. З. Функция рассеивания веществ в окружающей среде. И. Превращение и перемещение веществ биосферы в результате человеческой деятельности для хозяйственных и бытовых нужд человека. К. Накопление живыми организмами определенной информации, закрепление ее в наследственных структурах и передача последующим поколениям.
--	---

6.3. В процессе образования залежей горючих ископаемых, известняков, руды проявляются функции живого вещества:

А. Газовая. **Б.** Средообразующая. **В.** Деструктивная. **Г.** Концентрационная.

6.4. Средообразующая функция живого вещества обусловила следующие изменения (не менее 2-х вариантов):

А. Возникновение почвенного покрова на поверхности суши.

Б. Преобразование газового состава первичной атмосферы.

В. Выветривание горных пород и пополнение биотического кругооборота минеральными веществами.

Г. Образование скальных пород вулканического происхождения.

6.5. Основным свойствам биосферы, приведенным в левой колонке, поставьте в соответствие их краткие характеристики, приведенные в правой колонке.

1. Целостность и дискретность 2. Централизованность 3. Устойчивость и саморегуляция 4. Ритмичность 5. Круговорот веществ и энергозависимость 6. Горизонтальная зональность и высотная поясность 7. Большое разнообразие	А. Целостность биосферы достигается круговоротом вещества и энергии, которые обладают в то же время дискретностью. Б. Центральное звено биосферы – все живое вещество (биоэкология) – экоцентризм, а не только один вид – человек в рамках идеи антропоцентризма. В. В биосфере существуют ритмы разной продолжительности, однако ритмические явления не повторяют полностью в конце ритма того состояния природы, которое было в его начале. Г. Биосфера – открытая система, существующая на основе взаимозависимости от солнечной энергии и круговорота веществ,
обеспечивающего неисчерпаемость отдельных атомов химических элементов, в частности углерода как основного «строительного материала» живого. Д. Общебиосферной закономерностью являются закономерное изменение природной среды по направлению от экватора к полюсам и с подъемом в горы от их подножия до вершин. Е. Биосфера характеризуется разнообразием экосистем, биогеоценозов, биоценозов видов, разнообразием сред обитания живого, разнообразием природных зон и регионов. Ж. Гомеостатические механизмы биосферы связаны в основном с живым веществом, его свойствами и функциями и подчинены принципу Ле-Шателье–Брауна.	
<i>6.6. В рамках концепций биосферы и ноосферы среди основных этапов эволюции органического мира, приведенных ниже, отберите этапы, относящиеся к биогеоценозу (1) и ноогенезу (2).</i>	
А. Возникновение биосферы с ее биотическим круговоротом. Б. Возникновение человека (общества). В. Усложнение циклической структуры жизни в результате появления многоклеточных организмов. Г. Превращение биосферы в сферу разума – ноосферу.	
<u>Примечание.</u> Ноосфера представляет собой область взаимодействия человека и природы, в пределах которой разумная человеческая деятельность становится основным определяющим фактором развития. Понятие «ноосфера» введено Э. Леруа и П. Тейяром де Шарденом в 1927 г. В 30 – 40-е гг. XX в. В.И. Вернадский развил представления о ноосфере в рамках ноогенеза – эволюционного процесса, управляемого человеческим сознанием. Структура ноосферы включает: человечество, социальные системы, науку и технологии в единстве с биосферой.	
<i>6.7. Превращению биосферы в ноосферу будет способствовать...</i>	
А. ...разумное отношение человека к человеку. Б. ...открытие внеземных цивилизаций. В. ...разумная стратегия устойчивого развития. Г. ...переселение на Марс.	
<i>6.8. В рамках концепции экологии – науки о взаимоотношениях живых организмов между собой и со средой их обитания, основным предметным основанием экологии, указанным в левой колонке, поставьте в соответствие их краткие характеристики (определения), приведенные в правой колонке.</i>	
1. Биоэкология 2. Глобальная экология	А. Комплексная (междисциплинарная) наука, синтезирующая данные естественных и общественных наук о природе и взаимодействии природы и

общества. Наука о ценности природы для всей человеческой цивилизации.

Б. Одна из биологических наук, изучающая отношения биологических организмов (особей, популяций, сообществ) между собой и окружающей средой, опирающаяся на одну из основных идей биологии: «Всё живое связано между собой».

6.9. Установите соответствие между типом экологического фактора и его примерами

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Абиотический фактор. | А. Естественный радиационный фон, шум |
| 2. Биотический фактор. | автотранспорта. |
| 3. Антропогенный фактор. | Б. Естественный радиационный фон, температура. |
| | В. Искусственный радиационный фон, шум |
| | автотранспорта. |
| | Г. Взаимодействие растений и животных. |

6.10. Последствием «парникового эффекта» может быть...

- А. ...повышение влажности климата на Земле.
 Б. ...повышение средней температуры и связанные с этим катаклизмы в биосфере.
 В. ...выделение углекислого газа и метана в атмосферу.
 Г. ...потепление климата и благоприятные изменения в биосфере в связи с этим.

6.11. Законы взаимодействия общества и природы отражены в законах экологии Б. Коммонера (1974 г.). Каждому из законов экологии по Коммонеру, указанному в левой колонке, подберите соответствующее ему определение, приведенное в правой колонке.

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1. Первый закон Коммонера | А. «Всё связано со всем» |
| 2. Второй закон Коммонера | Б. «Всё должно куда-то деваться» |
| 3. Третий закон Коммонера | В. «Ничто не дается даром» |
| 4. Четвертый закон Коммонера | Г. «Природа знает лучше» |

6.12. Взаимодействие общества и природы задает неклассическую биосоциокультурную модель человека (М.С. Каган), в рамках которой можно развести три понятия, указанные в левой колонке, на основании их кратких определений, приведенных в правой колонке.

- | | |
|---------------------|---|
| 1. Индивид | А. Обозначение человека, взятого как «особь», единичный представитель "homo sapiens". |
| 2. Индивидуальность | |
| 3. Личность | |

Б. Социологическая трактовка индивида, включающая в себя обретение им набор социокультурных и ценностных ориентаций.

В. Культурологическое видение индивида, при котором на первый план выходит его самобытность, неповторимость, оригинальность, его «самость» и незаменимость (неустрашимость)

Примечание. Итак, в культурологической индивидуальности возможно неклассическое «пересечение» различных детерминант рациональной деятельности и целенаправленный выбор их в рамках социальной и биологической двусторонности взаимодействия, независимый от желаний и убеждений.

6.13. Неклассическая модель рациональности включает в себя гуманистические позиции как биоэтики (1), так и социальной этики (2), которым поставьте в соответствие их краткие характеристики, приведенные ниже.

А. Форма защиты прав человека, в том числе его права на жизнь, на здоровье, на ответственное и свободное самоопределение своей жизни.

Б. Форма осознания социально-философского значения понятия общей судьбы в социокультурном аспекте совместного (общественного) проживания в общей коммунальной квартире человечества на планете Земля. Включает в себя политическую, экономическую и предпринимательскую этику.

Резюме. Академик Н.Н.Моисеев подчеркивал, что мировоззрение никогда не может быть сведено к чисто научным, рационалистическим миропредставлениям. Разум не всесилен, ему доступно то, что «доступно». Наличие не только рациональной, но и иррациональной границ

человеческой сущности особенно важно при рассмотрении концепций здоровья и коэволюции Природы и Человека.

6.14. Поставьте в соответствие с современными представлениями о здоровье (1) и валеологии (2) их краткие определения, приведенные ниже.

А. Наука о здоровье души и тела. Философская и научная система и реальная практика укрепления здоровья человека в процессе жизненного онтогенеза.

Б. Состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов.

Структурно-содержательный тест для повторения и задания к разделу 7

7.1. Основополагающая концепция коэволюции природных систем и человека в глобальном масштабе опирается на двухстороннее взаимодействие антропного принципа (1) и принципа глобального эволюционизма (2). Поставьте в соответствие данным принципам их краткие характеристики, приведенные ниже.

А. Даже незначительное отклонение значения любой из фундаментальных (мировых) констант приводит к невозможности появления во Вселенной высокоупорядоченных структур, в том числе, и человека.

Б. Распространяет развитие на все сферы бытия, устанавливая связь между неживой, живой и социальной материей. Принцип, провозглашающий единство эволюционирующего Космоса.

7.2. Коэволюционная синергетическая парадигма современного естествознания включает в себя «понятийную сетку» истинного предназначения ноосферы – коэволюции человека и биосферы, а также синергетики как совокупности наук о взаимопроникновении Порядка и Хаоса и изучении общих закономерностей процессов самоорганизации в открытых неравновесных системах. Основным идеям синергетики в рамках предложенного Г. Хакеном понимания термина «синергетика» (1) и включенных в нее неравновесной термодинамики диссипативных систем (2) И. Пригожина и нелинейной динамики (3) поставьте в соответствие их краткие характеристики, приведенные ниже.

А. Обозначает «коллективное действие» и акцентирует внимание на кооперативности взаимодействия частей при образовании структуры как единого целого. Декларирует идею сотрудничества различных дисциплин (наук) в рамках совершающегося в естествознании и в общем научном познании глобального эволюционного синтеза.

Б. Неустойчивость и неравновесность определяют развитие систем, т.е. последние непрерывно флуктуируют. В особой точке бифуркации (критическое состояние) флуктуации достигают такой силы, что организация системы разрушается. Разрешением кризисной ситуации является быстрый переход диссипативной системы на новый, более высокий уровень упорядоченности, который получил название диссипативной структуры. Это и есть акт самоорганизации системы.

В. Эволюция большинства систем носит нелинейный характер, т.е. для такого типа систем всегда существует несколько возможных вариантов развития. Возникновение структур нарастающей сложности в рамках нелинейной динамики не случайность, а закономерность. Необратимость, неопределенность и нелинейность встроены в механизм эволюции.

7.3. Научное направление под названием синергетика...

А. ...рассматривает пути выхода цивилизации из энергетического кризиса.

Б. ...то же самое, что биологический эволюционизм.

В. ...сформировалось во второй половине XX в.

Г. ...рассматривает общие закономерности самоорганизации в живой и неживой природе.

7.4. Самоорганизация в системе возможна только в том случае, если система...

А. ...изолирована. **Б.** ...неравновесна. **В.** ...нелинейна. **Г.** ...линейна.

7.5. В теории самоорганизации существует понятие о точке бифуркации. В точке бифуркации...

А. ...плавно осуществляется переход в новое устойчивое состояние.

Б. ...система пребывает в критическом состоянии, переход из которого осуществляется скачком.

В. ...неоднозначен выбор пути дальнейшего развития.

Г. ...у системы есть единственный выбор дальнейшего пути развития.

7.6. Среди указанных ниже направлений развития цивилизации отберите направления, характерные для информационно-образовательной цивилизации.

А. Среди трудовых навыков умение обрабатывать информацию становится первостепенным. Повышается значимость фундаментального образования.

Б. Среди трудовых навыков важную роль играет специализированное знание, умение выполнять определенную операцию в трудовом конвейере.

В. Формируется целостная культура человеческого общества в рамках триады: «целостность природы – целостность культуры – целостность человеческой личности» как перспектива духовного совершенствования человечества.

Г. Профориентированное обучение создает техносферу, которая, создавая «комфортные условия» одному виду *“homo sapiens”*, губит всё живое.

Д. Возрастает роль интеллекта человеческой цивилизации на основе непрерывного образования и самообразования интеллектуальной культуры разумной личности.

Ответы к тестам.

1.1. 1В, 2А, 3Д, 4Б, 5Г; 1.2. 1А, 2В, 3Д, 4Г, 5Б; 1.3. 1А, 2В, 3Д, 4Г, 5Б; 1.4. А, Б; 1.5. 1А, В, Г, З, И, К, О, П, Р; 2Б, Д, Е, Ж, Л, М, Н, С; 1.6. 1З, 2Б, 3А, 4В, 5Г, 6Ж, 7Е, 8Д; 1.7. 1А, 2Б; 1.8. А, В, Б, Г; 1.9. 1В, 2А, 3Г, 4Б, 5Д, 6Е; 1.10. 1А, В, Д, Ж; 2Б, Г, Е, Ж; 1.11. 1А, Б, Д, Е; 2В, Г, Ж, З, И, К, Л; 1.12. 1А, Б, Г, Е; 2В, Д, Ж, З, И; 1.13. 1Б, 2А, 3В; 1.14. 1А, 2Г, 3В, 4Б, 5Д; 1.15. 1А, Б; 2В, Г, Д; 1.16. 1А, 2Б, В, Г; 1.17. 1А, 2В, 3Б, 4Г; 1.18. 1Б, 2А, 3Г, 4В, 5Д, 6Е, 7Ж; 1.19. 1Б, 2В, 3А; 1.20. 1А, Г, З; 2Б, Д, Е; 3В, Ж; 1.21. 1А, 2Б; 1.22. 1Б, 2А, 3В; 2.1. 1Г, 2Б, 3В, 4А; 2.2. 1В, 2Б, 3А, 4Г; 2.3. 1Б, 2А, 3Д, 4Г, 5В; 2.4. 1(А-Г-Д-Б-Н); 2(Л-Е-Ж-М); 3(З-И-К-В); 2.5. 1В, 2А, 3Б, 4Г; 2.6. 1А, Б, Г, Е, Ж, З, М; 2Д, Н; 3В, И, К, Л; 2.7. 1А, 2Г, Б; 3В, Д; 2.8. 1Г, 2А, 3Б, 4В; 2.9. 1Б, 2А, 3В; 2.10. 1Б, 2А, 3В; 2.11. 1А, Б, Г; 2В, Д, Е; 2.12. 1Б, 2А; 2.13. Б, В, Д, Е, Ж; 2.14. 1Б, В; 2А, Г; 2.15. Б, В, Д, Е; 2.16. 2А; 2.17. 1А, 2Г, 3Д, 4Б, 5В; 2.18. 1А, Б, В, Г; 2Д; 2.19. 1Б, 2А; 2.20. 1Б, 2В, 3А; 2.21. 1Б, 2А, 3Г, 4В; 2.22. 1В, 2А, 3Б, 4Д, 5Г; 2.23. Б; 2.24. А, В; 2.25. 1Б, 2А; 2.26. 1А, В, Д; 2Б, Г, Е; 2.27. 1В, 2Б, 3А; 2.28. 1А, 2В, 3Г, 4Б; 2.29. Г; 2.30. 1Б, 2А, 3В, 4Г, 5Д; 2.31. 1А, Г, Д, З, И, К, М; 2Б, В, Е, Ж, Л; 2.32. В, Г, Б, Д, А; 2.33. В; 2.34. 1А, 2Б, 3В; 2.35. 1А, 2Г, 3Б, 4Д, 5Е, 6В, 7Ж; 2.36. Б, Г; 2.37. А, В; 2.38. 1; 2.39. 1Б, 2В, 3А; 3.1. Б, Г, А, В; 3.2. А, Г, Б, В, Д; 3.3. Б, А, Д, В, Г, Е, З; 3.4. 1 Б, В, Г, Ж, З, И, К, Л; 2 А, Д, Е; 3.5. 1Б, 2Г, 3Д, 4А, 5В; 3.6. А, Г; 3.7. Б; 3.8. А, Г; 3.9. 1А, 2В, 3Д, 4Б, 5Г; 3.10. 1Б, 2В, 3Д, 4Г, 5А; 3.11. 1Б, 2А; 3.12. 1В, 2Б, 3Г, 4А; 3.13. А; 3.14. 1А, 2В, 3Б, 4Д, 5Г; 3.15. В; 3.16. 1А, 2Б; 3.17. А, Б; 4.1. 1А, 2Б, 3В, 4Г, 5Е, 6Д; 4.2. 1Б, 2А; 4.3. 1Б, 2А, 3Г, 4В, 5Д; 4.4. А, Б, Г, Д, В, Ж, З, Е; 4.5. Б; 4.6. Б; 4.7. Б; 4.8. А, В, Е, Г, Б, Д, Ж, З; 4.9. 1А, Б, Е, З; 2В, Г, Д, Ж, И, К, Л, М; 4.10. Б, А, В, Г; 5.1. 1Б, 2А, 3В; 5.2. 1Б, 2Е, 3В, 4Д, 5Г, 6З, 7Ж, 8Л, 9И, 10К, 11А; 5.3. 1А, Б, В, Г, Д, Е; 2Г, Д, Е; 3Г, Д, Е; 4Г, Д; 5Г, Д; 6Г, Д (Б); 7А, Б (В); 8А, Б, В; 9А, Б (В); 10А, Б, В; 5.4. 1Г, 2В, 3А, 4Б; 5.5. 1А, Б, Г, В; 2Б, А; 3А, Б, Г, В; 4А, Б, В, Г, Д; 5.6. 1В, 2Г, 3Б; 5.7. Б; 5.8. 1А, 2В, 3Б; 5.9. 1А, 2В, 3Б, 4Д, 5Г; 5.10. А, В, Г, Б; 5.11. Г, В, А, Б; 5.12. Г; 5.13. 1А, 2Б; 5.14. 1Б, 2А, 3Г, 4В; 5.15. 1А, 2В, 3Г, 4Б, 5Д; 5.16. В; 5.17. Б; 5.18. Г; 5.19. А; 5.20. 1Б, 2А; 5.21. А, Б, В; 5.22. Б; 5.23. 1А, 2Д, 3Б, 4В, 5Е, 6Г; 5.24. 1А, В, Е, Ж, К; 2Б, Г, Д, З, И; 5.25. 1В, 2Г, 3Б, 4А, 5Д; 5.26. Б, В, Д; 5.27. Б; 5.28. Г; 5.29. 1А, В; 5.30. 1А, 2Б, 3В, 4Г, 5Д; 6.1. 1А, 2Б, 3В, 4Г, 5Е, 6Ж, 7Д; 6.2. 1А, 2Б, 3В, 4Г, 5Д, 6Е, 7Ж, 8З, 9К, 10И; 6.3. А, Б; 6.4. А, Б; 6.5. 1А, 2Б, 3Ж, 4В, 5Г, 6Д, 7Е; 6.6. 1А, В; 2Б, Г; 6.7. В; 6.8. 1Б, 2А; 6.9. 1Б, 2Г, 3А; 6.10. Б; 6.11. 1А, 2Б, 3Г, 4В; 6.12. 1А, 2В, 3Б; 6.13. 1А, 2Б; 6.14. 1Б, 2А; 7.1. 1А, 2Б; 7.2. 1А, 2Б, 3В; 7.3. В, Г; 7.4. Б, В; 7.5. Б, Г; 7.6. А, В, Д.

ОПОРНЫЕ ВОПРОСЫ

Структурно-содержательные тесты позволяют, как мы отмечали во введении, не только контролировать первый уровень знания, но и способствовать, по крайней мере, формированию и познанию концептуально-понятийного аппарата общего естествознания на основе трансдисциплинарной системности панорамы и феноменологии современного естествознания. В определенной степени тесты формируют и основополагающие концепции фундаментальных естественных наук. Обучающий характер структурно-содержательных тестов позволяет, используя ответы к тестам, представить их в виде таблиц, схем и концептуальных программ.

Однако для освоения более высоких уровней знания с опорой на рациональность в действии и духовные и материальные ценности естественнонаучной культуры необходимо дополнительное самостоятельное изучение конспектов лекций и, по крайней мере, основной литературы по учебной дисциплине «Концепции современного естествознания». Ниже приводится примерный перечень опорных вопросов, которые могут быть использованы для подготовки к практическим (семинарским) занятиям, а также к экзаменам (зачетам) по данной дисциплине.

Примерный перечень вопросов

ДЕ1: Структурная, методологическая и историческая панорама естественнонаучного познания мира.

1. Предмет курса «Концепции современного естествознания».

Знать: ключевые понятия предмета КСЕ.

2. Естествознание и его роль в интеллектуальной сфере культуры.

Знать: структурные уровни (сегменты) интеллектуальной сферы культуры; отличия гуманитарно-художественной культуры от научно-технической; отличительные признаки псевдонауки.

3. Ключевые понятия научного метода.

Знать: уровни научного познания (эмпирический, теоретический); определение методов познания; модели развития науки; научные картины мира.

4. История естествознания.

Знать: основные концептуальные программы и основные концепции от эпохи античной натурфилософии до эпохи современного естествознания; развитие представления о материи, движении и взаимодействии.

5. Панорама и структура современного общего естествознания.

Знать: процессы интеграции и дифференциации наук; концептуальные программы физики, химии и биологии современного естествознания; основные сегменты Мира (Универсума).

6. Феноменология современного общего естествознания.

Знать: основные (интегрирующие) понятия общего естествознания; интегративность, целостность и иерархичность природы; основные идеи общего естествознания.

Уметь: видеть в природном объекте характерные свойства систем.

7. Трансдисциплинарные стратегии естественнонаучного мышления.

Знать: основные идеи классической, неклассической и постнеклассической стратегий естественнонаучного мышления.

8. Трансдисциплинарные концепции естественнонаучного мышления.

Знать: концепции моделирования и экспериментальной достоверности в естественнонаучной культуре.

ДЕ2: Физические концепции познания мира.

9. Физика в контексте интеллектуальной культуры.

Знать: предмет физики, включая астрофизику и космологию; физические картины мира: механическую, электромагнитную, квантово-полевою и современную и их кооперативное

взаимодействие с физическими исследовательскими программами и трансдисциплинарными стратегиями и концепциями естественнонаучного и общенаучного мышления.

10. Корпускулярно-волновая концепция материи.

Знать: корпускулярно-волновой дуализм как всеобщее свойство материи; современное понятие состояния в квантовой механике и его всеобщность на всех структурных уровнях материи.

11. Структурные уровни организации материи в рамках современной физики.

Знать: масштабные уровни материи и критерии подразделения на гипермир, мегамир, макромир, микромир и гипомир; структуры микро-, макро- и мегамира; полевые формы материи и их взаимосвязь со структурными масштабными уровнями.

12. Фундаментальные взаимодействия и концепции их объединения в современной физической исследовательской программе – единой теории поля.

Знать: представления о взаимодействии в физических картинах мира; принципы дальнего действия и ближнего действия; характеристики фундаментальных взаимодействий; полевой и квантово-полевой механизмы передачи взаимодействия; частицы-переносчики фундаментальных взаимодействий.

Уметь: выбрать среди предложенных объекты, стабильность которых обеспечивается конкретным видом взаимодействия.

13. Общие представления о систематике элементарных частиц. Фундаментальные микрочастицы.

Знать: в рамках структуры микромира о многообразии элементарных частиц; классы фундаментальных микрочастиц.

14. Принципы симметрии, законы сохранения.

Знать: понятие симметрии в естествознании; симметрии пространства и времени; теорему Нётер о взаимодействии симметрии с законами сохранения; законы сохранения энергии, импульса, момента импульса и соответствующие симметрии пространства, времени; иметь представление об эволюции как цепочке нарушения симметрии (дисимметрии, творящей явление).

15. Эволюция принципов относительности и дополняющих их постулатов.

Знать: принципы относительности и дополняющие их постулаты в классической механике, специальной и общей теориях относительности.

16. Концепция пространственно-временных отношений в природе.

Знать: историю развития представлений о пространстве и времени; взаимосвязь между пространством, временем, материей и её движением; эволюция геометрии пространства-времени; основные релятивистские эффекты.

17. Концепции квантовой механики.

Знать: абстрактно-математическое обоснование корпускулярно-волнового дуализма в формулах М. Планка и Л. де-Бройля; соотношение неопределенностей В. Гейзенберга: координата-импульс, энергия-время; принцип дополнительности в узком (квантовомеханическом) смысле; описание состояния в квантовой механике; статистический характер квантового описания природы; принципы суперпозиции состояний.

Уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.

18. Процессы в микромире.

Знать: взаимопревращения элементарных частиц, основные законы природы, определяющие возможность и ход процессов в микромире, явление естественной радиоактивности, её вероятный 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).

19. Общенаучный смысл принципов неопределенности, дополнительности, соответствия и простоты.

Знать: общенаучную формулировку основных методологических принципов физики; примеры их проявления в широком смысле.

Уметь: применять методологию принципов неопределенности, дополнительности, соответствия и простоты при анализе конкретных положений, примеров.

20. Динамические и статистические закономерности в природе.

Знать: сущность динамических теорий как детерминистского описания природы, их примеры; статистические теории, описывающие системы с хаосом и беспорядком, их основные понятия и примеры; фундаментальный характер статистических закономерностей (или теорий).

21. Основные характеристики (макропараметры) равновесного теплового макросостояния и его термодинамическое описание на основе начал (законов) равновесной термодинамики.

Знать: предмет термодинамики; физический смысл макропараметров равновесного теплового макросостояния; нулевое, первое второе и третье начала термодинамики; многогранный смысл энтропии; соотношение неопределенностей Эйнштейна.

Иметь представление: о неравновесной термодинамике диссипативных структур.

Уметь: применять знания по теме при анализе конкретных положений, примеров.

22. Статистические законы макросостояния. Броуновское движение. Энтропия как мера беспорядка.

Знать: фундаментальность статистической физики; броуновское движение как пример хаоса; статистический смысл энтропии.

23. Структурные уровни материи в мегамире в рамках выделения космических тел и диффузной материи. Эволюция представлений о мегамире в рамках геоцентрической, гелиоцентрической и космоцентрической (космологической) картины мира. «Древо» эволюции мира на основе концепции стрел времени.

Знать: предмет космологии и астрофизики; основные вехи развития натурфилософских и научных космологических представлений (космогонические и космологические модели Аристотеля, Птолемея, Коперника, Эйнштейна, Фридмана, модель «Большого взрыва»).

24. Эволюция Вселенной в рамках стандартной теории «Большого взрыва». Модели и геометрия Вселенной.

Знать: основные этапы космической шкалы времени вплоть до образования солнечно-планетной системы; основные наблюдаемые свойства Вселенной (однородность в больших масштабах, красное смещение в спектрах далеких галактик, интерпретируемое как эффект Доплера, возникающий вследствие разбегания галактик, закон и постоянная Хаббла); расширение Вселенной; возраст Вселенной – понятия, методы оценки, современная оценка.

25. Модель галактики – Млечный путь и метagalактики.

26. Основные виды звезд и их эволюция.

27. Модель Солнечной системы.

28. Основные случайные задержки на пути развития Вселенной.

ДЕЗ: Химическая концепция познания мира

29. Химия в контексте интеллектуальной культуры. Химические модели вещества и типология молекул. Структурные уровни материи в рамках современной химии. Химические системы.

Знать: предмет химии; эволюцию химических моделей вещества; структурную иерархию объектов химии; понятия: «химический элемент», «атом», «изотоп», «молекула», «вещество», «химическая формула», «химическая реакция» .

Иметь представление: о мономерах, полимерах, катализаторах, биокатализаторах, качественном и количественном составе вещества, о строении атома, о периодическом законе и периодической системе, о типах химических связей.

30. Историческая последовательность становления основных концептуально-конструктивных уровней современной химии: учения о составе, структурной химии, учения о химических процессах, эволюционной химии.

31. Реакционная способность веществ.

Знать: понятия о химических, экзо-, эндотермических процессах, химической кинетике, энергии активации, катализе, автокатализе; свойства катализаторов; влияние различных факторов на скорость химических реакций, закон действующих масс, правило Вант-Гоффа; состояние равновесия и условия его смещения; принцип Ле-Шателье.

32. Субстратный и функциональный подходы к проблеме самоорганизации предбиологических систем в эволюционной химии.

Знать: основные органогены; особенности атома углерода как органогена № 1.

Иметь представление: иметь представление об автоволновых реакциях Белоусова-Жаботинского, о кооперативном (синергетическом) взаимодействии концепции биогенеза (Луи Пастер), неравновесной термодинамики диссипативных структур (И.Пригожин) и теории саморазвития элементарных каталитических систем (А.П.Руденко и др.).

ДЕ4: Геологическая концепция развития и строения Земли.

33. Геохронологическая история Земли.

Знать: понятия о геологических эрах и периодах, связь границ между эрами с геологическими и палеонтологическими изменениями.

Иметь представление: о теории катастроф и теории геологического эволюционизма.

34. Структурные уровни организации материи в рамках геосфер Земли.

Знать: внутреннее строение и историю геологического развития Земли; основные структурные уровни геосферного строения и их внутреннюю дифференциацию по свойствам и химическому составу: атмосфера, гидросфера, педосфера, литосфера, баросфера; отличие Земли от других планет земной группы; методы определения внутреннего строения и возраста Земли; концепции развития геосферных оболочек и тектонику литосферных плит; структуру и химический состав атмосферы.

35. Эндогенные и экзогенные геодинамические процессы.

Знать: классификацию эндогенных и экзогенных геодинамических процессов и их влияние на геолого-экологические катастрофы и кризисы.

ДЕ5: Эволюционная концепция биологического уровня организации материи.

36. Биология в контексте интеллектуальной культуры.

Знать: предмет биологии; классификацию образов биологии: натуралистический, физико-химический, эволюционный; фундаментальные признаки живого; основные идеи биологии в контексте культуры.

Иметь представление: о натуралистической классификации, о физико-химической классификации крупных систематических групп, живых организмов по типу питания на основе иерархического соподчинения таксонов.

37. Структурные уровни биологической организации материи.

Знать: основные структурные уровни биологической организации материи: биосферный (биогеоценотический), популяционно-видовой, онтогенетический и молекулярно-генетический; понятие о системных образованиях, входящих в структурные уровни.

38. Генетика и эволюция.

Знать: предмет генетики, законы Г.Менделя, генетику пола и закон Т.Моргана; ключевые понятия генетики; Важнейшие биополимеры – белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты, их функции; аминокислоты и нуклеотиды как мономеры биополимеров; принцип комплементарности, комплементарные пары азотистых оснований; процессы редупликации, транскрипции, трансляции; генетический код, его свойства; геном человека; основные аксиомы биологии.

Иметь представление: о генной инженерии.

39. Основные гипотезы (теории) происхождения живого.

Знать: культурно-историческую последовательность возникновения и развития основных гипотез (теорий) происхождения живого: креационизм, постоянное самозарождение, стационарное состояние, гипотезу панспермии, биохимическую эволюцию;

предпосылки и этапы возникновения жизни в рамках естественнонаучной концепции; методологические подходы в вопросе происхождения жизни: голобиоз, генобиоз.

40. Синтетическая теория эволюции биологических структур материи.

Знать: эволюционную концепцию Ж.Ламарка, теорию эволюции Ч.Дарвина; синтетическую теорию эволюции, её основные положения об элементарных единицах, материале явления, факторах; микро-, макроэволюции; основные атрибуты эволюции: самопроизвольность, необратимость, направленность; формы отбора.

41. Человек как особый уровень организации материи.

Знать: основные понятия, характеризующие развитие и системы регуляции живого организма как открытой физико-химической системы; функции и основные физико-химические процессы «органов» клетки; биоритмы; функциональные различия лево- и правополушарного мышления.

Иметь представление: о формах психической деятельности, о «целостном» поле сознания, о принципиальном отличии сознательной функции человеческого мозга; об эмоциях, сознании, внимании, памяти и мышлении.

ДЕ6: Человек и природа.

42. Концепция биосферы.

Знать: биосферу как экосистему высшего ранга; состав и границы биосферы; вещество живое, косное, биогенное, биокосное; геохимические функции живого вещества; основные свойства биосферы по В.И.Вернадскому.

Иметь представление: о биогенезе и ноогенезе.

43. Концепция ноосферы.

Иметь представление: о ноосфере как области взаимодействия человека и природы, в пределах которой разумная человеческая деятельность становится определяющим фактором развития; об эволюции понятия «ноосфера» в трудах Э.Леруа, П. Тейяра де Шардена и В.И.Вернадского.

44. Концепция экологии.

Иметь представление: о предметных основаниях экологии: биоэкологии и глобальной экологии; о структуре экосистемы, видах природных экосистем и принципах функционирования; законах экологии Б.Коммонера.

Знать: понятие пищевых цепей, пирамид, направления энергетических потоков в экосистемах; понятие экологического кризиса, глобального экологического кризиса, основные направления преодоления в социокультурных принципах ноосферы и устойчивого развития.

Уметь: различать биотические, абиотические и антропогенные экологические факторы; определять вид загрязнения окружающей среды (ингредиентное, физическое, деструктивное), оценивать его возможные последствия.

45. Феномен человека как существа трехстороннего – «биосоциокультурного».

Знать: понятия индивида, индивидуальности и личности в биосоциокультурной модели человека (М.С.Коган); современные представления о здоровье и валеологии.

Иметь представление: о гуманистических позициях биоэтики и социальной этики.

ДЕ7: Основополагающая концепция коэволюции природных систем и человека.

46. Коэволюционная синергетическая парадигма современного естествознания.

Иметь представление: о двухстороннем взаимодействии антропоного принципа и принципа глобального эволюционизма; о биосферном и ноосферном подходах к эволюции человека и природы; о синергетике – теории самоорганизации; о самоорганизации в природных системах и необходимых условиях самоорганизации; о предметных основах синергетики: основных идеях синергетики Г.Хакена, неравновесной термодинамики диссипативных систем и структур И.Пригожина, о нелинейной динамике.

47. На эволюционно-диалектическом пути к целостной культуре информационно-образовательной цивилизации.

Иметь представление: о социально-экологической синергетике развития цивилизации в концепциях рынка, стратегии, безопасности и устойчивого развития.

Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; заботиться о качестве как способности к сохранению и развитию биосоциокультурной сущности человека на основе основополагающей концепции коэволюции природных систем и человека.

Рабочая программа дисциплины Концепции современного естествознания составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «07» августа 2020 г. № 891, с учетом *примерной программы учебной дисциплины* из ПООП (*при наличии*)

Программу составили:

1. Гайтукиева Зарита Хазировна, доцент кафедры «Физика» ИнГГУ
(Ф.И.О., должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»

Протокол № 11 от « 27 » 04 2026 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией физико-математического факультета

Протокол № 6 от « 28 » 04 2026 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой
2026-2027 ^{уг}	Протокол №11 от 27.04.26г.	Прописаны индикаторы достижения компетенций (знать, уметь, владеть). Фонд оценочных средств указан как приложение	