Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.09.2026 18:50:40
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e839d98ec1c5bb2f5eb89c29abfcd7f43985447

Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Международного института информационных технологий и бизнес-информатики
_____ Т.В. Новикова
«17» декабря 2025г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине:

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
(уровень бакалавриат)

Направленность (профиль):
«Анализ данных»

Форма обучения: **очная, заочная**

Москва

Фонд оценочных средств для дисциплины «Концепции современного естествознания» Направление подготовки/специальность 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль/специализация): Анализ Данных / Л.К. Шаймарданова – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова.

Фонд оценочных средств является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

Разработчик: Л.К. Шаймарданова

Заведующий кафедрой: _____/ Н. Н. Загускин

1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Концепции современного естествознания» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины (РПД) «Концепции современного естествознания» На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тестирование	Вид контроля, позволяющий оценить изученный теоретический материал.	Вопросы для проведения тестирования
2	Практические задания	Вид контроля, позволяющий оценить умение обучающегося применять осваиваемую компетенцию в практических ситуациях и при решении производственных задач	Задания к практическому занятию
3	Контрольная работа	Вид контроля, позволяющий определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций	Задания контрольной работы
4	Самостоятельная работа	Вид контроля, позволяющий оценить проработку теоретического материала, изучение рекомендуемой литературы, выполнение практико-ориентированных заданий (заполнение таблиц, проведение сравнительного анализа, составление схем и др.), решение практических задач, создание презентаций, написание рефератов, подборку нормативного и иного материала и выполнение других заданий	Задания самостоятельной работы
5	Курсовая работа	Вид контроля, позволяющий выявить степень владения базовыми знаниями, умениями и навыками, необходимыми для обучения, и определить уровень владения новым материалом	Индивидуальные задания (темы) для курсовой работы
6	Зачет/Зачет с оценкой/Экзамен	Вид контроля, позволяющий выявить степень овладения	Вопросы для подготовки к зачету/зачету с

		знаниями, умениями и навыками, необходимыми для дальнейшего освоения образовательной программы подготовки	оценкой/экзамену

3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Сопроводительная информация.

Разработчик	Л.К. Шаймарданова
Кафедра	Прикладной информатики и информационных технологий
Наименование дисциплины	Концепции современного естествознания
Факультет / институт	Институт международной экономики, лидерства и менеджмента
Направление подготовки / специальность	09.03.03 Прикладная информатика
Количество вопросов в оценочных заданиях (диапазон)	10-20
Общее время тестирования (мин)	90 мин
Общее количество вопросов/заданий в ФОС	20
Размещенность на сайте Университета примерного перечня вопросов, заданий ФОС – для подготовки обучающихся к прохождению оценки (да / нет)	Да

3.2. Характеристика оцениваемых компетенций.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**ИУК-1.1.** Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач **ИУК-1.2.** Уметь классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации

4. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1. ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.

Тесты содержат набор вопросов, в полном объеме охватывающие изученный теоретический материал по указанной теме. Выполнение тестов позволяет определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций. Индивидуальный тестовый сеанс для каждого обучающегося формируется по специальному алгоритму, обеспечивающему заданную тематическую структуру и пропорциональное наличие вопросов разного типа и сложности.

При формировании тестов необходимо использовать задания следующих типов:

Тип задания 1. Задания закрытого типа на установление соответствия.

Тип задания 2. Задания закрытого типа на установление последовательности.

Тип задания 3. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных.

Тип задания 4. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных.

Тип задания 5. Задания открытого типа с развернутым ответом.

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td>Тема 1. Характер знаний и представлений о мире в эпоху ранних цивилизаций. Научные школы античности</td><td>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>
Задания закрытого типа на установление соответствия
Знание научных школ античности и их характерных особенностей, отражающих элементы системного мышления, необходимо для понимания истоков целостного, структурированного подхода к познанию мира, который лежит в основе современной науки и системного анализа.
Установите соответствие между научной школой (или традицией) античности и её характерной особенностью, отражающей элементы системного мышления.
<table>
<tr><td></td><td>Научная школа / Традиция</td><td></td><td>Характерная особенность</td></tr>
<tr><td>А</td><td>Милетская школа</td><td>1</td><td>Стремление объяснить мир через единое первоначало как основу целостной системы бытия</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Пифагорейская школа</td><td>2</td><td>Использование числовых соотношений и гармонии как универсального принципа организации мира</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Атомистическая школа (Демокрит)</td><td>3</td><td>Представление о мире как о совокупности неделимых частиц, взаимодействующих по законам</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Аристотелевская традиция</td><td>4</td><td>Классификация явлений и выделение причин (материальной, формальной, действующей, целевой) как элементов системы</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>
Задания закрытого типа на установление соответствия
Понимание характеристик знаний в ранних цивилизациях и их конкретных проявлений позволяет выявить зарождение системного подхода в решении практических задач, что
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>способствует осмыслению эволюции методов целостного анализа и управления сложными объектами. Установите соответствие между характеристикой знаний в ранних цивилизациях и примером её проявления.
<table>
<tr><td></td><td>Характеристика знаний</td><td></td><td>Пример проявления</td></tr>
<tr><td>А</td><td>Практико-ориентированный характер</td><td>1</td><td>Строительство ирригационных систем в Древнем Египте и Месопотамии</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Синкретизм (неразделённость знаний)</td><td>2</td><td>Астрономические наблюдения жрецов, совмещавшие религию, календарь и предсказания</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Эмпирическая основа</td><td>3</td><td>Накопление медицинских рецептов на основе наблюдений за болезнями и их лечением</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Целостное (системное) восприятие мира</td><td>4</td><td>Представление о космосе как упорядоченной, иерархической структуре (космос = порядок)</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Тема 2 Противостояние науки и религии в Средние века</td><td>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных</td><td>ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>Задания закрытого типа на установление последовательности.
Расположите в хронологической последовательности ключевые этапы взаимодействия науки и религии в Западной Европе в Средние века, отражающие эволюцию их отношений от подчинения к критическому осмыслению.
1. Полное подчинение философии и естествознания задачам богословия («философия — служанка теологии»).
2. Возрождение интереса к античной философии через арабские переводы Аристотеля в XII–XIII вв.
3. Попытки синтеза разума и веры в схоластике (например, у Фомы Аквинского).
4. Осуждение аристотелевских текстов Парижским собором (1277 г.) как угрозы ортодоксальной вере.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td>задач</td><td></td><td>Ответ:
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>Ключ:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>

Задания закрытого типа на установление последовательности.
Установите логическую последовательность событий, демонстрирующих нарастание напряжённости между научным познанием и церковной догматикой в Средние века.
1. Распространение университетов как центров изучения логики, природы и философии.
2. Включение трудов Аристотеля и арабских комментаторов в учебные программы.
3. Критическое переосмысление авторитетов с использованием диалектики и разума.
4. Церковные запреты и цензура «опасных» натурфилософских идей.
Ответ:
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>Ключ:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Тема 3. Основы современной науки в 16-17 вв</td><td>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных.
Какой из перечисленных факторов в наибольшей степени способствовал формированию нового подхода к познанию природы в XVI–XVII вв., основанного на наблюдении, эксперименте и математическом описании?
А) Укрепление власти церкви и усиление догматизма
Б) Распространение книгопечатания и доступность античных и новых научных текстов
В) Отказ от логики и рационального мышления в пользу мистицизма
Г) Полное прекращение университетского образования в Европе
Выберите один правильный ответ, почему именно этот фактор был ключевым для поиска и накопления научного знания в эпоху становления новой науки.
Ответ: Б
Обоснования: Распространение книгопечатания (изобретённой Гутенбергом в середине XV в.) позволило быстро и широко распространять научные труды — как античные (например, Архимеда, Птолемея), так и новые (Коперника, Галилея, Кеплера). Это создало условия для критического сопоставления идей, коллективного</td></tr>
</table>

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			обсуждения, проверки гипотез и накопления знаний — то есть обеспечило инфраструктуру для систематического поиска и развития научной информации. ***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных***. Какой из перечисленных учёных XVI–XVII вв. впервые последовательно применил метод, сочетающий целенаправленный эксперимент, количественные измерения и математическое моделирование, что стало основой для научного поиска в физике? А) Николай Коперник Б) Тихо Браге В) Галилео Галилей Г) Фрэнсис Бэкон Выберите один правильный ответ, как именно выбранный вами учёный демонстрирует умение организовывать эффективный поиск научной истины через методологию. Ответ: В Обоснования: Галилео Галилей в своих исследованиях движения тел (например, на наклонной плоскости) не просто наблюдал явления, а ставил контролируемые эксперименты, точно измерял время и расстояние, а затем выражал полученные закономерности на языке математики. Такой подход позволил ему выйти за рамки умозрительных спекуляций и заложить основы эмпирико-математического метода — ключевого инструмента целенаправленного поиска в науке.
Тема 4. Классический этап естествознания	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных*** Какие из перечисленных черт характеризуют классический этап естествознания как системный способ познания природы? А) Стремление к созданию универсальных законов, описывающих поведение целых классов явлений Б) Преобладание качественных описаний без количественных измерений В) Использование эксперимента как средства проверки гипотез в контролируемых условиях

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
	решения поставленных задач		Г) Отказ от анализа причинно-следственных связей в пользу мистических объяснений Д) Стремление к интеграции знаний из разных областей (механики, астрономии, оптики и др.) в единую картину мира После выбора ответов, как именно указанные вами черты отражают применение системного подхода — то есть рассмотрение объекта исследования как целостной, взаимосвязанной системы, подчиняющейся общим законам. Ответы: А, В, Д Обоснования: Системный подход предполагает выявление общих закономерностей, устойчивых связей и целостной структуры изучаемого явления. — Вариант А отражает стремление к обобщению (например, законы Ньютона применимы ко всем телам во Вселенной). — Вариант В демонстрирует методологическую строгость: эксперимент позволяет выявлять устойчивые связи между элементами системы. — Вариант Д показывает интегративную природу классической науки: Ньютон, например, объединил земную механику и небесную динамику в единую систему. ***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных*** Какие достижения классического естествознания можно рассматривать как результат применения системного подхода к решению научных задач? А) Создание периодической системы химических элементов Д. И. Менделеевым Б) Формулировка закона всемирного тяготения И. Ньютоном В) Использование алхимических символов для записи превращений веществ Г) Разработка клеточной теории Т. Шванном и М. Шлейденом Д) Появление учения о флогистоне как «огненной субстанции» Укажите, в чём проявляется системность каждого из выбранных достижений (например: выявление структуры, иерархии, взаимосвязей, общих принципов). Ответы: А, Б, Г Обоснования: — А: Периодическая система — это упорядоченная модель, отражающая внутреннюю структуру и закономерные связи между элементами на основе их свойств и атомных масс; она позволила предсказать новые элементы — признак системного прогнозирования. — Б: Закон всемирного тяготения объединил разрозненные явления (падение яблока, движение планет) в единую причинно-следственную систему, управляемую одним универсальным принципом.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			— Г: Клеточная теория установила, что все живые организмы состоят из однотипных структурных и функциональных единиц — клеток, тем самым введя системный принцип единства биологической организации.
Раздел №3 «Начало крушения механистической картины мира. Полевая картина мира. Квантовые представления. Природа микромира»			
Тема 5. Начало крушения механистической картины мира. Полевая картина мира	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	***Задания открытого типа с развернутым ответом.*** Почему открытия в области электромагнетизма (например, работы М. Фарадея и Дж. К. Максвелла) стали поворотным моментом в критике механистической картины мира? Ответ: Механистическая картина мира основывалась на представлении о Вселенной как о совокупности материальных частиц, взаимодействующих только через прямые механические контакты или мгновенные силы на расстоянии. Открытия Фарадея (концепция силовых линий и поля) и Максвелла (математическая теория электромагнитного поля, предсказавшая существование электромагнитных волн) показали, что физические взаимодействия могут передаваться не мгновенно и не через контакт, а через поле — особую форму материи, обладающую энергией, динамикой и способной существовать независимо от вещества. Это потребовало отказа от чисто механистических моделей и заложило основы новой — полевой — картины мира, в которой пространство само становится активным участником физических процессов. ***Задания открытого типа с развернутым ответом***. Как полевая картина мира изменила представления учёных о природе взаимодействий и структуре реальности по сравнению с классическим механицизмом? Ответ: Полевая картина мира заменила идею дискретных, изолированных частиц, взаимодействующих по жёстким детерминистским законам, на представление о непрерывных физических полях, пронизывающих пространство и определяющих поведение материи. В отличие от механицизма, где пустое пространство было пассивным «вместилищем», в полевой картине пространство становится носителем физических свойств (например, диэлектрической и магнитной проницаемости). Это

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>позволило синтезировать электричество, магнетизм и оптику в единую теорию и подготовило почву для релятивистской и квантовой физики. Таким образом, произошёл переход от аналитического, редукционистского взгляда к целостному, системному пониманию природы, где взаимодействия рассматриваются как динамические процессы в сплошной среде.</td></tr>
<tr><td>Тема 6. Квантовые представления. Природа микромира</td><td>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>Задания закрытого типа на установление соответствия.
Знание ключевых понятий квантовой физики и их характеристик, отражающих системный характер микромира, необходимо для понимания того, как элементы квантовой реальности взаимосвязаны, взаимозависимы и функционируют не изолированно, а как целостная динамическая система, что лежит в основе современных научных и технологических прорывов. Установите соответствие между ключевым понятием квантовой физики и его характеристикой, отражающей системный характер микромира.
<table>
<tr><td></td><td>Понятие</td><td></td><td>Характеристика</td></tr>
<tr><td>А</td><td>Волновая функция (ψ)</td><td>1</td><td>Описывает состояние квантовой системы в целом, включая все возможные исходы измерений</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Принцип неопределённости</td><td>2</td><td>Отражает фундаментальные ограничения на одновременное знание сопряжённых параметров как свойство самой системы, а не погрешность измерения</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Квантовая запутанность</td><td>3</td><td>Демонстрирует нелокальную взаимосвязь между частицами: изменение состояния одной мгновенно влияет на другую, даже на расстоянии</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Принцип суперпозиции</td><td>4</td><td>Показывает, что система может находиться в нескольких состояниях одновременно до момента измерения, что подчёркивает целостность её описания</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>

Задания закрытого типа на установление соответствия.
Понимание квантовых явлений и проявлений системного подхода в их интерпретации необходимо для осознания того, что поведение микрочастиц не может быть описано изолированно, а зависит от целостного контекста взаимодействий, включая измерительную установку и окружающую среду, что принципиально меняет подходы к анализу и моделированию сложных физических систем. Установите соответствие между квантовым явлением и проявлением системного подхода в его интерпретации.
<table>
<tr><td></td><td>Явление</td><td></td><td>Проявление системного подхода</td></tr>
<tr><td>А</td><td>Эффект туннелирования</td><td>1</td><td>Подчёркивает, что частица не существует изолированно, а взаимодействует с потенциальным барьером как с частью единой системы</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Дуализм волна–частица</td><td>2</td><td>Указывает на то, что поведение объекта зависит от всей экспериментальной установки — системы «объект + измерительный прибор»</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Коллапс волновой функции</td><td>3</td><td>Показывает, что результат измерения определяется не только состоянием объекта, но и взаимодействием с окружающей системой (наблюдателем)</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Квантовые числа электрона в атоме</td><td>4</td><td>Отражают устойчивую структуру атома как целостной системы, где энергетические уровни согласованы между собой</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Тема 7. Теория относительности</td><td>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>
Задания закрытого типа на установление последовательности
Расположите в логической последовательности этапы научного кризиса, предшествовавшего созданию специальной теории относительности (СТО), отражающие процесс критического осмысления классических представлений.
1. Несовместимость уравнений Максвелла с принципом относительности Галилея.
2. Попытки спасти концепцию эфира (например, гипотеза Лоренца–Фицджеральда).
3. Отрицательный результат опыта Майкельсона–Морли по обнаружению «эфирного ветра».
4. Формулировка Эйнштейном двух постулатов СТО: принципа относительности и постоянства скорости света.
Ответ:
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>
Ключ:
<table><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td></tr></table>

Задания закрытого типа на установление последовательности
Установите хронолого-логическую последовательность ключевых шагов в переходе от специальной к общей теории относительности, демонстрирующих эволюцию физической картины мира через критический анализ и синтез.
1. Осознание Эйнштейном ограниченности СТО (применима только в инерциальных системах).
2. Формулировка принципа эквивалентности (локальная неразличимость гравитации и ускорения).
3. Применение неевклидовой геометрии (геометрии Римана) для описания искривлённого пространства-времени.
4. Публикация полной формулировки общей теории относительности (1915 г.) и объяснение аномального смещения перигелия Меркурия.
Ответ:
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>
Ключ:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>
</td></tr>
</table>

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
Тема 8. Концепции самоорганизации. Синергетика. Общая научная картина мира	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных*** Какой из перечисленных принципов лежит в основе синергетического подхода к изучению сложных систем и наиболее полно отражает суть системного мышления? А) Принцип детерминированной предсказуемости всех процессов Б) Принцип линейной причинности «один вход — один выход» В) Принцип целостности: свойства системы не сводятся к сумме свойств её частей Г) Принцип полной изоляции системы от внешней среды Выберите один правильный ответ, почему именно он демонстрирует применение системного подхода в анализе самоорганизующихся систем. Ответ: В Обоснования: Синергетика изучает, как из хаоса в открытых неравновесных системах возникает порядок благодаря взаимодействию множества элементов. При этом новое качество (структура, ритм, паттерн) возникает только на уровне системы в целом и не может быть выведено из свойств отдельных компонентов. Это и есть проявление принципа целостности — ключевого элемента системного подхода, позволяющего понимать и моделировать сложные процессы самоорганизации в природе, обществе и технике. ***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных*** Какое из следующих утверждений наиболее точно отражает роль флуктуаций в процессе самоорганизации с точки зрения системного подхода? А) Флуктуации всегда разрушают порядок и препятствуют устойчивому развитию системы Б) Флуктуации — это случайные отклонения, не имеющие значения для эволюции системы В) Вдали от равновесия малые флуктуации могут усиливаться и запускать переход системы к новому упорядоченному состоянию Г) Флуктуации действуют только на микроуровне и не влияют на макроповедение системы Выберите один правильный ответ, как это связано с возможностью управления или

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			прогнозирования поведения сложных систем через системный подход. Ответ: В Обоснования: Системный подход в синергетике рассматривает флуктуации не как помеху, а как потенциальный источник новизны. В неравновесных условиях (например, при притоке энергии или вещества) система становится чувствительной к малым возмущениям, и одна из флуктуаций может быть «отобрана» и усиленна, приводя к качественному скачку — новой структуре (например, конвекционным ячейкам Бенара). Это позволяет не только понимать, но и целенаправленно влиять на развитие сложных систем, используя моменты неустойчивости (точки бифуркации), что является практическим применением системного мышления.
Тема 9. Общая картина Вселенной. Эволюция звезд. Космологические модели Вселенной. Большой взрыв и дальнейшая эволюция Вселенной	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных*** Какие из перечисленных положений отражают применение системного подхода при изучении эволюции звёзд? А) Рассмотрение звезды как открытой термодинамической системы, обменивающейся энергией с окружающей средой Б) Анализ только массы звезды, игнорируя её химический состав и возраст В) Учёт взаимосвязи между внутренними процессами (термоядерные реакции, гравитационное сжатие) и внешними проявлениями (светимость, спектр, размер) Г) Представление о звезде как о статичном, неизменном объекте Д) Моделирование жизненного цикла звезды как последовательности устойчивых и неустойчивых состояний, зависящих от начальных условий После выбора ответов, как именно выбранные вами положения демонстрируют системный подход — то есть рассмотрение звезды как целостной, динамичной и взаимосвязанной системы. Ответы: А, В, Д Обоснования: Системный подход предполагает анализ объекта как целостной, динамичной системы, находящейся во взаимодействии с окружающей средой и обладающей внутренними связями. — А: Звезда — открытая система, излучающая энергию и теряющая массу (например, через звёздный ветер), что влияет на её эволюцию. — В: Изменения в ядре (например, исчерпание водорода) напрямую влияют на светимость, температуру и размер — это проявление внутренней взаимосвязанности подсистем.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			— Д: Жизненный путь звезды (от туманности до белого карлика, нейтронной звезды или чёрной дыры) моделируется как последовательность фаз, где каждая стадия определяется балансом сил и параметрами предыдущей — признак системной динамики. ***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных*** Какие из следующих элементов космологической модели «Большой взрыв» свидетельствуют о применении системного подхода к пониманию Вселенной как единого целого? А) Представление о Вселенной как о совокупности независимых галактик без общей истории Б) Использование единой временной шкалы для описания эволюции всей Вселенной — от планковской эпохи до настоящего момента В) Учёт взаимосвязи между расширением пространства, температурой реликтового излучения и образованием химических элементов Г) Отказ от поиска общих закономерностей в пользу описания только локальных астрономических явлений Д) Интерпретация реликтового излучения как системного «следа» раннего горячего состояния Вселенной, подтверждающего её целостную эволюцию Укажите, как каждый из выбранных элементов отражает принципы системности: целостность, иерархию, взаимосвязь компонентов, динамическую эволюцию. Ответы: Б, В, Д Обоснования: Системный подход к космологии рассматривает Вселенную как единую развивающуюся систему с общей историей и взаимосвязанными процессами. — Б: Единая временная шкала позволяет синхронизировать события (нуклеосинтез, рекомбинация, формирование структур), что невозможно без целостного взгляда. — В: Температура, расширение и химический состав — это взаимозависимые параметры, изменяющиеся согласованно; их совместный анализ — признак системного моделирования. — Д: Реликтовое излучение — это глобальное свойство Вселенной, сохранившее информацию о её раннем состоянии, что подтверждает её историческую и физическую целостность.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
Тема 10. Планетарные предпосылки зарождения и развития жизни. Структурные уровни живой материи	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	***Задания открытого типа с развернутым ответом.*** Какие планетарные условия на ранней Земле способствовали возникновению жизни, и где можно найти достоверные научные данные об этих условиях? Ответ: Ключевыми планетарными предпосылками зарождения жизни на Земле были: наличие жидкой воды (благодаря оптимальному расстоянию от Солнца и атмосферному давлению), стабильный энергетический поток (солнечное излучение, геотермальная энергия, молнии), восстановительная атмосфера (без свободного кислорода, что позволяло синтезироваться органическим молекулам) и геологическая активность (обеспечивавшая круговорот веществ). Достоверную информацию об этих условиях можно найти в научных источниках: учебниках по астробиологии и палеонтологии, рецензируемых журналах (например, Nature, Astrobiology), базах данных NASA по экзопланетам и происхождению жизни, а также в материалах исследований по древним горным породам (цирконам возрастом более 4 млрд лет) и моделированию ранней атмосферы. Умение находить такие источники — основа научного поиска. ***Задания открытого типа с развернутым ответом.*** Как структурные уровни живой материи (от молекулярного до биосферного) демонстрируют принцип иерархической организации, и какую роль играет поиск междисциплинарной информации при их изучении? Ответ: Живая материя организована иерархически: каждый уровень (молекулы → клетки → ткани → органы → организмы → популяции → экосистемы → биосфера) обладает новыми свойствами, не сводимыми к предыдущему, но при этом зависит от него. Например, функционирование клетки невозможно без биохимических реакций, а экосистема — без взаимодействия организмов. Для понимания этой иерархии требуется междисциплинарный поиск информации: молекулярная биология объясняет процессы внутри клетки, физиология — работу органов, экология — связи между видами, а геохимия и климатология — условия на уровне биосферы. Надёжные данные можно получить из интегрированных научных ресурсов, таких как энциклопедии (Britannica, Scholarpedia), базы PubMed, учебные курсы на платформах Coursera или edX, а также официальные сайты научных институтов (например, РАН, NASA

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			Astrobiology Institute). Это подчеркивает, что эффективный поиск информации — ключ к целостному пониманию жизни.

Критерии оценивания тестового задания:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	от 90 до 100 % правильно выполненных заданий
хорошо	от 70 до 89 % правильно выполненных заданий
удовлетворительно	от 50 до 69 % правильно выполненных заданий
неудовлетворительно	менее 50 % правильно выполненных заданий

4.2 ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Практические задания должны отражать умение обучающегося применять осваиваемую компетенцию в практических ситуациях и при решении производственных задач.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
Тема 5. Начало крушения механистической картины мира. Полевая картина мира	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.2. Уметь классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации	***Практическое задание 1.*** Прочитайте два утверждения: 1. «В 1865 году Джеймс Клерк Максвелл опубликовал систему уравнений, описывающих электромагнитное поле». 2. «Теория поля — величайшее достижение человеческого разума, полностью изменившее наше понимание реальности». Определите, какое из утверждений является фактом, а какое — оценкой. Укажите, в каком типе источника (открытом или специализированном) вы скорее всего найдёте каждое из них, и почему. Ответ: Утверждение 1 — факт (подтверждается историческими документами и научными публикациями); его можно найти как в открытых (например, Википедия), так и в специализированных источниках (учебники физики, архивы). Утверждение 2 — оценка (выражает субъективное мнение о значимости теории); чаще встречается в открытых источниках (популярные статьи, блоги), реже — в научных работах, где предпочтение отдаётся нейтральной формулировке.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Практическое задание 2. В одном источнике сказано: «Электромагнитное поле — это физическая реальность, не сводимая к движению частиц». В другом: «Поле — удобная математическая модель, но истинная природа взаимодействий остаётся неизвестной». Определите, какое из утверждений представляет интерпретацию в рамках полевой картины мира, а какое — альтернативную (механистическую) интерпретацию. В каком типе источников (открытых или специализированных) каждая из этих позиций будет представлена обоснование. Ответ: Первое утверждение — интерпретация в рамках полевой картины мира (признаёт поле как самостоятельную форму материи); оно обоснованно представлено в специализированных источниках (учебники по теоретической физике, работы по философии науки). Второе — механистическая интерпретация (сводит всё к частицам и скептически относится к реальности поля); может встречаться в открытых источниках или исторических текстах, но в современных научных работах считается устаревшей.
Тема 6. Квантовые представления. Природа микромира	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.2. Уметь классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации	***Расчетная задача 1:*** Условие: Оцените длину волны де Бройля электрона, движущегося со скоростью $v=2{,}2\cdot10^{6}$ м/с Используйте значение постоянной Планка $h=6{,}63\cdot10^{-34}$Дж\cdotpс и массу электрона $m_e=9{,}11\cdot10^{-31}$кг Расчёт: Формула длины волны де Бройля: $\lambda=\frac{h}{mv}$ Подставляем: $\lambda=6{,}63\cdot10^{-34}\,/\;9{,}11\cdot10^{-31}\cdot2{,}2\cdot10^{6}\;\approx\;6{,}63\,/\,20{,}042\cdot10^{-9}\approx3{,}3\cdot10^{-10}$м = 0,33нм Ответ: $\lambda\approx0{,}33$нм ***Расчетная задача 2:***

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Энергия фотона красного света с длиной волны λ=650нм определяется по формуле E= $\frac{hc.}{\lambda}$ Рассчитайте энергию фотона в джоулях, используя c=3,00·10^{8}м/с c=3,00·10^{8}м/с, h=6,63·10−34Дж\cdotpc h=6,63·10^{-34}Дж\cdotpc. Расчёт: E=6,63·10^{-34}·3,00·10^{8} / 650·10^{-9} = 1,989·10^{-25} / 6,5·10^{-7}≈ 3,06·10^{-19}Дж Ответ: E≈3,06·10^{-19}Дж
Тема 7. Теория относительности	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.2. Уметь классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации	***Расчетная задача 1.*** Вы нашли два утверждения о релятивистском эффекте замедления времени: 1. В статье на популярном научно-популярном сайте: «Если космонавт полетит со скоростью 90% от скорости света, то за 1 год для него на Земле пройдёт около 2,3 лет». 2. В учебнике по теоретической физике (автор — лауреат Нобелевской премии): «При скорости v=0,9c релятивистский фактор Лоренца γ≈2,294, следовательно, интервал времени в неподвижной системе отсчёта в 2,294 раза больше собственного времени движущегося наблюдателя». Ваша задача: а) Проверьте расчёт с помощью формулы $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-V^2/C^2}}$ б) Оцените, какой из источников предоставляет более надёжную информацию и почему. в) Укажите, в каких случаях допустимо использовать данные из открытых источников, а когда — обязательно обращаться к специализированным. Ответ а) Проверка расчёта: Подставим v=0,9c

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-V^2/C^2}} = \frac{1}{\sqrt{1-(0,9)^2}} = = \frac{1}{\sqrt{1-(08)^2}} = = \frac{1}{\sqrt{0,19}} = \frac{1}{0,4359} \approx 2,294$ Следовательно, если у космонавта прошёл 1 год, на Земле пройдёт $\gamma \cdot 1 \approx 2,294$ года — то есть около 2,3 лет. Расчёт верен. б) Оценка источников: Оба источника дают численно правильный результат, но различаются по надёжности и глубине представления информации. — Научно-популярный сайт — открытый источник: он упрощает формулировку, не приводит формулу, не указывает точность и может содержать неточности в других темах. Подходит для первоначального знакомства. — Учебник по теоретической физике — специализированный источник: содержит точное значение, использует корректную терминологию («собственное время», «фактор Лоренца»), основан на строгом выводе. Такой источник предпочтителен для учёбы, исследований и точных расчётов. в) Когда что использовать: — Открытые источники допустимы для получения общего представления, подготовки презентаций или быстрого ознакомления. — Специализированные источники (учебники, монографии, рецензируемые журналы, справочники типа NIST или arXiv) обязательны при выполнении расчётов, написании научных работ, подготовке к экзаменам по физике или инженерных проектов, где важна точность и обоснованность. ***Расчетная задача 2.*** Космический корабль движется со скоростью v=0.6c (где c — скорость света). Наблюдатель на Земле измеряет, что часы на корабле идут медленнее. Во сколько раз замедляется время на корабле по сравнению с земным? Решение:

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Используем формулу релятивистского замедления времени: $$\Delta t = \frac{\Delta t0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$ Место для формулы. Где, Δt_0 - собственное время на корабле, Δt – время по земным часам Подставим v = 0,6 с. $\sqrt{1 - (06)^2} = \sqrt{1 - 0.36} = \sqrt{0.64} = 0.8.$ Значит, $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{0.8} = 1.25\ \Delta t_0$ Ответ: Время на корабле идет в 1,25 раза медленнее, чем на Земле.
Тема 8. Концепции самоорганизации. Синергетика. Общая научная картина мира	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.2. Уметь классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации	***Практическое задание 1.*** Прочитайте утверждение: «При охлаждении воды до 0 °C молекулы внезапно образуют упорядоченную кристаллическую структуру — лёд». Определите, является ли это фактом, интерпретацией или примером самоорганизации. Ответ: Это — факт (наблюдаемое физическое явление) и одновременно пример самоорганизации, так как упорядоченная структура возникает спонтанно без внешнего управления при переходе через критическую точку (фазовый переход). ***Практическое задание 2***. Рассмотрите ситуацию: «В пробирке с раствором химических реагентов при определённых условиях возникают устойчивые цветовые волны (например, реакция Белоусова–Жаботинского)».

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Классифицируйте это явление: а) как факт, б) как проявление синергетики, в) как нарушение законов термодинамики. Ответ: Правильные классификации: а) Факт — явление экспериментально наблюдаемо; б) Проявление синергетики — возникновение упорядоченной структуры в открытой неравновесной системе за счёт кооперативного взаимодействия элементов; в) НЕ является нарушением термодинамики, так как система открыта и обменивается энергией/веществом с окружающей средой.
Тема 9. Общая картина Вселенной. Эволюция звезд. Космологические модели Вселенной. Большой взрыв и дальнейшая эволюция Вселенной	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.2. Уметь классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации	***Расчетная задача 1.*** По данным космического телескопа «Планк» (2018), возраст Вселенной составляет около 13,8 млрд лет. Скорость расширения Вселенной (постоянная Хаббла) оценивается как $H_0 \approx 67{,}4$ км/с/Мпк. Оцените характерное космологическое время $t_H = \frac{1}{H_0}$ в годах и сравните его с возрастом Вселенной. Совпадает ли эта оценка по порядку величины? Решение: 1. Переведём H_0 в обратные секунды: $H_0 = 67{,}4 \frac{км}{с \cdot Мпк} = 67{,}4 \frac{1000 м}{с \cdot (3{,}086 \times 10^{22}\ м)} \approx 2{,}18 \times 10^{-18}\ с^{-1}$ 2. Найдем $t_н = 1/H_0$ $t_н \approx \frac{1}{2{,}18 \times 10^{-18}} \approx 4{,}59 \times 10^{17} с$ 3. Переведем в годы (1 год $\approx 3{,}154 \times 10^7$ с): $t_н = \frac{4{,}59 \times 10^{17}}{3{,}154 \times 10^7} \approx 14{,}5$ млдр лет

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Ответ: Характерное время Хаббла ≈ 14,5 млрд лет, что близко по порядку величины к возрасту Вселенной (13,8 млрд лет). Это подтверждает согласованность современных космологических моделей с наблюдательными данными. ***Расчетная задача 2.*** Масса Солнца $M_{\odot} \approx 2 \times 10^{30}$ кг Известно, что звёзды с массой менее 8 $M_{\odot}$ заканчивают эволюцию как белые карлики, а более массивные — взрываются как сверхновые. Определите, к какому типу относится звезда с массой $1{,}5 \times 10^{31}$ кг. Решение: 1. Найдём массу звезды в солярных единицах: $\frac{1{,}5 \times 10^{31}}{2 \times 10^{30}} = 7{,}5\ M_{\odot}$ 2. Сравним с пороговым значением 8 $M_{\odot}$ $M_{\odot} < 8\ M_{\odot}$ Ответ: Звезда имеет массу 7,5 масс Солнца, поэтому она не взорвётся как сверхновая, а завершит эволюцию как белый карлик.

Критерии оценивания практических занятий:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя
хорошо	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по

	заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя
удовлетворительно	Выставляется, если обучающийся знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя
неудовлетворительно	Выставляется, если обучающийся допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя

4.3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольные работы содержат несколько практических заданий по индивидуальным вариантам, в полном объеме охватывающих изученный материал по указанной теме. Выполнение контрольных работ позволяет определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций.

Тема	**Код и формулировка компетенции**	**Индикаторы достижения компетенции**	**Типовой вариант контрольной работы**
Тема 3. Основы современной науки в 16-17 вв	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.2. Уметь классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации	***Задание 1***. Назовите учёного, который впервые предложил гелиоцентрическую модель Солнечной системы, и укажите название его основного труда. Ответ: Николай Коперник. Основной труд — «О вращении небесных сфер» (лат. De revolutionibus orbium coelestium, 1543). ***Задание 2*** Какой принцип научного метода впервые систематически обосновал Фрэнсис Бэкон? В чём его суть? Ответ: Фрэнсис Бэкон обосновал индуктивный метод познания. Его суть — получение общих законов на основе наблюдений и экспериментов, а не через умозрительные рассуждения (в отличие от схоластики). ***Задание 3*** Галилео Галилей использовал телескоп для астрономических наблюдений. Приведите два его открытия, которые поддержали гелиоцентрическую модель. Ответ:

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
			1. Наблюдение фаз Венеры (аналогично фазам Луны), что возможно только при обращении Венеры вокруг Солнца. 2. Открытие четырёх спутников Юпитера, доказавшее, что не все небесные тела вращаются вокруг Земли.
Тема 10. Планетарные предпосылки зарождения и развития жизни. Структурные уровни живой материи	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.2. Уметь классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации	***Задание 1*** В интернете часто встречается утверждение: «Жизнь на Земле могла возникнуть только благодаря Луне, которая стабилизирует наклон оси планеты». Оцените это утверждение: является ли оно научным фактом, гипотезой или спекуляцией? Ответ: Это — гипотеза, а не установленный факт. Согласно исследованиям (например, Laskar et al., 1993; материалы NASA Astrobiology Institute), Луна действительно способствует большей стабильности земной оси, что может создавать более благоприятные климатические условия для долгосрочной эволюции жизни. Однако модели показывают, что даже без Луны колебания наклона оси могут быть совместимы с существованием жизни. Таким образом, роль Луны важна, но не является необходимым условием для зарождения жизни. ***Задание 2*** Назовите три обязательных планетарных условия, которые современная наука считает ключевыми для возможности возникновения жизни (согласно данным миссий NASA, ESA и учебников по биохимии). Укажите, где можно проверить эту информацию. Ответ: Три ключевых условия: 1. Наличие жидкой воды (в зоне обитаемости звезды); 2. Стабильный источник энергии (например, свет звезды или геотермальная активность); 3. Наличие химических элементов-«строительных блоков» (C, H, O, N, P, S). Источники для проверки: • Официальный сайт NASA Astrobiology (astrobiology.nasa.gov); • Учебник «Life in the Universe» (Jeffrey Bennett, Seth Shostak); • Публикации Европейского космического агентства (ESA) по экзопланетам.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
			Задание 3 Расположите следующие структурные уровни организации живой материи в правильном порядке — от простейшего к наиболее сложному: клетка, молекула ДНК, популяция, организм, биоценоз, орган. Ответ: Правильный порядок: молекула ДНК → клетка → орган → организм → популяция → биоценоз. Примечание: Такая последовательность соответствует общепринятой иерархии в биологии и подтверждается в авторитетных источниках, например, в учебниках Campbell Biology или в материалах Международного союза биологических наук (IUBS).

Критерии оценивания контрольной работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя
хорошо	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя.
удовлетворительно	Выставляется, если обучающийся знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя
неудовлетворительно	Выставляется, если обучающийся допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя

4.4. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа включает в себя проработку теоретического материала, изучение рекомендуемой литературы, выполнение практико-ориентированных заданий (заполнение таблиц, проведение сравнительного анализа, составление схем и др.), решение практических задач, создание презентаций, написание рефератов, подборка нормативного и иного материала и выполнение других заданий

.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовое задание для самостоятельной работы
Тема 1. Характер знаний и представлений о мире в эпоху ранних цивилизаций. Научные школы античности	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ИУК-1.2. Уметь классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации	***Задание 1. Подготовить рефераты и презентации на тему:*** «Характер знаний и представлений о мире в эпоху ранних цивилизаций. Научные школы античности» 1. Мифологическое и рациональное знание в древних цивилизациях: Египет, Месопотамия, Индия, Китай 2. Ионийская натурфилософия: первые попытки объяснения мира без мифа 3. Пифагорейская школа: числа как основа космоса и роль математики в познании 4. Атомистическая концепция Демокрита и Левкиппа: материализм и идея неделимых частиц 5. Александрийская научная школа: синтез знаний и достижения в математике, астрономии и медицине
Тема 2. Противостояние науки и религии в Средние века	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ИУК-1.2. Уметь классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации	***Задание на сравнительный анализ.*** На основе критического анализа и синтеза исторических источников, научной литературы и философских текстов выявить характер взаимодействия между научным познанием и религиозной доктриной в Средние века, оценить степень их конфликта или взаимодополнения, а также определить роль институциональных, культурных и социальных факторов в формировании этого взаимодействия. Требования: 1. Применить системный подход: рассмотреть проблему как многоуровневую систему, включающую институциональный (церковь, университеты), интеллектуальный (схоластика, натурфилософия), социальный (роль ученых, положение в обществе) и культурный (мировоззрение эпохи) уровни. 2. Провести критический анализ не менее трёх ключевых исторических случаев (например, деятельность Иоанна

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовое задание для самостоятельной работы
			Филопона, учение Роберта Гроссетеста, дело Галилея — с оговоркой на хронологию, либо фигуры вроде Роджера Бэкона, Николая Кузанского). 3. Выполнить синтез информации: обобщить полученные данные, выявить общие закономерности и противоречия, избегая упрощённого тезиса «войны науки и религии». 4. Сформулировать обоснованный вывод о том, в какой мере конфликт был реальным, а в какой — результатом позднейшей интерпретации (например, XIX-вековой историографии). Ответ: На первый взгляд, Средние века часто воспринимаются как эпоха подавления научного мышления церковной догматикой. Однако системный подход показывает, что взаимодействие науки и религии в этот период было значительно сложнее и многограннее, чем простое противостояние. <u>1. Институциональный уровень</u> Католическая Церковь, особенно с XII века, стала не только контролирующим, но и поддерживающим институтом для интеллектуальной деятельности. Университеты — Парижский, Оксфордский, Болонский — возникли при монастырях и кафедральных школах и находились под покровительством церкви. Многие учёные были священниками или монахами (например, Томас Брадвардин, Николай Орем). Таким образом, церковь выступала одновременно и как регулятор, и как спонсор научной мысли. <u>2. Интеллектуальный уровень</u> Схоластика, доминировавшая методология средневековой мысли, стремилась согласовать разум и веру. Фома Аквинский, опираясь на Аристотеля, утверждал, что истина откровения и истина разума не могут противоречить друг другу, поскольку исходят от одного Бога. Это создавало пространство для развития логики, физики и математики в рамках богословской парадигмы. Например, Оксфордская школа XIV века («калькуляторы») разрабатывала количественные модели движения, предвосхищая

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовое задание для самостоятельной работы
			идеи кинематики. 3. Социальный и культурный уровни Учёные-схоласты не воспринимались как «борцы с церковью», а как часть духовной элиты. Их задачей было не опровергнуть веру, а углубить понимание божественного порядка через разум. Конфликты возникали лишь тогда, когда научные гипотезы напрямую ставили под сомнение догматы (например, вечность мира у Аверроэсистов, противоречащая христианскому учению о творении). Однако даже в таких случаях реакция церкви была скорее корректирующей, чем подавляющей: осуждения 1277 года в Париже ограничивали определённые аристотелевские тезисы, но не запрещали философию как таковую. Анализ конкретных случаев 1. Роджер Бэкон (XIII в.) критиковал схоластов за чрезмерную зависимость от авторитетов, но сам оставался глубоко религиозным мыслителем, видя в эксперименте путь к познанию Божественного замысла. 2. Николай Кузанский (XV в.) развивал идеи бесконечности Вселенной и относительности движения, не вступая в открытый конфликт с церковью, поскольку вписывал свои идеи в мистико-теологическую рамку. 3. Дело Галилея, хотя формально относится к Новому времени, часто ошибочно проецируется на Средние века. Его конфликт был скорее политическим и методологическим (вопрос о статусе гелиоцентризма как гипотезы или истины), чем принципиальным столкновением «науки и религии». Вывод Системный анализ показывает, что в Средние века наука и религия находились в состоянии напряжённого, но продуктивного сосуществования. Конфликты имели место, но они были скорее внутренними дискуссиями в рамках единой интеллектуальной культуры, а не «войной мировоззрений». Упрощённый нарратив о «тьме Средневековья» как эпохи подавления науки — продукт просветительской и позитивистской историографии XIX века, не учитывающей контекстуальную сложность средневековой мысли.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовое задание для самостоятельной работы
			Таким образом, применение критического анализа и системного подхода позволяет отказаться от дихотомии «наука vs. религия» и увидеть в Средние века этап формирования научного метода внутри религиозной парадигмы, а не вопреки ей.

Критерии оценивания самостоятельной работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется если работа носит научно-исследовательский характер, проанализирован и сделан сравнительный анализ нескольких литературных источников, приведены примеры
хорошо	выставляется если проанализирован и сделан сравнительный анализ нескольких литературных источников, приведены примеры
удовлетворительно	выставляется если проведен сравнительный анализ научно-методической литературы, приведены примеры
неудовлетворительно	выставляется если работа прошла проверку на антиплагиат и соответствует требованиям оформления

4.5. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа позволяет выявить степень владения базовыми знаниями, умениями и навыками, необходимыми для обучения, и определить уровень владения новым материалом.

Примерные индивидуальные задания (темы) для курсовых работ:

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Критерии оценивания курсовой работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Представлены результаты структурированного и логически последовательного обзора литературных и иных источников по теме исследования. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Верно определены исходные данные для расчетов. Все аналитические расчеты выполнены верно, корректно применены методы экономического анализа, не нарушена методика анализа предмета исследования. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
хорошо	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Представлены результаты структурированного и логически последовательного обзора литературных и иных источников по теме исследования. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Верно определены исходные данные для расчетов. В расчетах допускаются незначительные (не искажающие общего итога оценки) погрешности/ошибки. Большинство выводов и предложений аргументировано, корректно применены методы экономического анализа, не нарушена методика анализа предмета исследования. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах, в оформлении таблиц. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен

	аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
удовлетворительно	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно, недостаточно логично и последовательно. Верно определены исходные данные для расчетов, но имеются грубые ошибки в расчетах. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Экономические выводы носят констатирующий (описательный) характер. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
неудовлетворительно	Содержание курсовой работы не соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Неверно определены исходные данные для расчетов, неверно и не корректно применены методы экономического анализа. Экономические выводы содержат неверную экономическую оценку. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала, студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме зачет с оценкой

1.1. Вопросы к зачету с оценкой

1 Характер знаний и представлений о мире в эпоху ранних цивилизаций.
2 Взгляд на мир в эпоху античности.
3 Миропонимание в Средние века и в период Возрождения.
4 Формирование основ современной науки.
5.Классический этап естествознания.
6 Физическая картина мира.
7 Общая научная картина мира.
8 . Начало крушения механистической картины мира.
9 . Квантовые представления. Природа микромира.
10 Специальная теория относительности.
11 Общая теория относительности.
12 Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия.

13 Концепции самоорганизации. Синергетика.
14 . Общая картина Вселенной.
15 Жизнь звезд во Вселенной.
16 Космологические модели Вселенной.
17 Конечна или бесконечна Вселенная.
18 . Большой взрыв и дальнейшая эволюция Вселенной.
19 Жизнь как космический феномен.
20 Планетарные предпосылки зарождения и развития жизни.
21 Концепции возникновения жизни на Земле.
22 Основные этапы биохимической эволюции. Зарождение жизни.
23 Развитие жизни на Земле.
24. Структурные уровни живой материи.
25 Концепции сущности жизни.

Критерии оценивания экзамена:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Выставляется, если обучающимся правильно и полностью раскрыто содержание материала в пределах программы, чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, точно использованы научные и технические термины, в ответе использованы ранее приобретённые теоретические знания, сделаны необходимые выводы и обобщения
хорошо	Выставляется, если обучающимся раскрыто основное содержание материала в пределах программы, даны определения и раскрыто содержание понятий, в ответе использованы ранее приобретённые теоретические знания, сделаны необходимые выводы и обобщения, но присутствуют незначительные нарушения в последовательности изложения, имеются одна-две неточности в содержании ответа
удовлетворительно	Выставляется, если обучающимся содержание учебного материала изложено фрагментарно, не всегда последовательно, не даны определения, не раскрыто содержание понятий, или они изложены с ошибками, допускаются ошибки и неточности в использовании научной терминологии, отсутствуют выводы и обобщения из предыдущего материала, или возможны ошибки в их изложении
неудовлетворительно	Выставляется, если обучающимся основное содержание учебного материала не раскрыто, не даются ответы на основные вопросы, допускаются грубые ошибки в определении понятий, в использовании терминологии, отсутствуют выводы и обобщения

6. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Задания для диагностической работы должны обеспечивать оценку полностью или частично сформированных компетенций. Каждое задание должно быть привязано к тому или иному индикатору сформированности компетенций.

При формировании заданий для диагностической работы необходимо использовать тестовые задания следующих типов:

Тип задания 1. Задания закрытого типа на установление соответствия.

Тип задания 2. Задания закрытого типа на установление последовательности.

Тип задания 3. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных.

Тип задания 4. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных.

Тип задания 5. Задания открытого типа с развернутым ответом.

Все типы заданий должны быть представлены не менее одного раза.

<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Тема занятия</th><th>Код компетенции</th><th>Индикатор</th><th>Тип задания</th><th colspan="2">Задание</th><th>Уровень освоения компетенции</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Вариант 1</td><td>Вариант 2</td><td></td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Тема 1. Характер знаний и представлений о мире в эпоху ранних цивилизаций. Научные школы античности</td><td>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>Задания закрытого типа на установление соответствия</td><td>Знание научных школ античности и их характерных особенностей, отражающих элементы системного мышления, необходимо для понимания истоков целостного, структурированного подхода к познанию мира, который лежит в основе современной науки и системного анализа. Установите соответствие между научной школой (или традицией) античности и её характерной особенностью, отражающей элементы системного мышления.
<table>
<tr><td></td><td>Научная школа / Традиция</td><td></td><td>Характерная особенность</td></tr>
<tr><td>А</td><td>Милетская школа</td><td>1</td><td>Стремление объяснить мир через единое первоначало как основу целостной системы бытия</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Пифагорейская школа</td><td>2</td><td>Использование числовых соотношений и гармонии как универсального принципа организации мира</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Атомистическая школа (Демокрит)</td><td>3</td><td>Представление о мире как о совокупности неделимых частиц, взаимодействующих по законам</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Аристотеле</td><td>4</td><td>Классификация</td></tr>
</table></td><td>Понимание характеристик знаний в ранних цивилизациях и их конкретных проявлений позволяет выявить зарождение системного подхода в решении практических задач, что способствует осмыслению эволюции методов целостного анализа и управления сложными объектами. Установите соответствие между характеристикой знаний в ранних цивилизациях и примером её проявления.
<table>
<tr><td></td><td>Характеристика знаний</td><td></td><td>Пример проявления</td></tr>
<tr><td>А</td><td>Практико-ориентированный характер</td><td>1</td><td>Строительство ирригационных систем в Древнем Египте и Месопотамии</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Синкретизм (неразделённость знаний)</td><td>2</td><td>Астрономические наблюдения жрецов, совмещавшие религию, календарь и предсказания</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Эмпирическая основа</td><td>3</td><td>Накопление медицинских рецептов на основе наблюдений за болезнями и их лечением</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Целостное (системное) восприятие мира</td><td>4</td><td>Представление о космосе как упорядоченной, иерархической структуре (космос =</td></tr>
</table></td><td>Базовый (1-3 минуты)</td></tr>
</table>

					вская традиция явлений и выделение причин (материальной, формальной, действующей, целевой) как элементов системы Ответ: А Б В Г Ключ: А Б В Г 1 2 3 4	порядок) Ответ: А Б В Г Ключ: А Б В Г 1 2 3 4	
2	Тема 2. Противостояние науки и религии в Средние века	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	*Задания закрытого типа на установление последовательности*	Расположите в хронологической последовательности ключевые этапы взаимодействия науки и религии в Западной Европе в Средние века, отражающие эволюцию их отношений от подчинения к критическому осмыслению. 1. Полное подчинение философии и естествознания задачам богословия («философия — служанка теологии»). 2. Возрождение интереса к античной философии через арабские переводы Аристотеля в XII–XIII вв. 3. Попытки синтеза разума и веры в схоластике (например, у Фомы Аквинского). 4. Осуждение аристотелевских текстов Парижским собором (1277 г.) как угрозы ортодоксальной вере. Ответ: Ключ: 1 2 3 4	Установите логическую последовательность событий, демонстрирующих нарастание напряжённости между научным познанием и церковной догматикой в Средние века. 1. Распространение университетов как центров изучения логики, природы и философии. 2. Включение трудов Аристотеля и арабских комментаторов в учебные программы. 3. Критическое переосмысление авторитетов с использованием диалектики и разума. 4. Церковные запреты и цензура «опасных» натурфилософских идей. Ответ: Ключ: 1 2 3 4	**Базовый (1-3 минуты)**
3	Тема 3. Основы	УК-1. Способен	ИУК-1.1. Знать, как	*Задания комбини*	Какой из перечисленных факторов в наибольшей степени способствовал	Какой из перечисленных учёных XVI–XVII вв. впервые последовательно применил	**Базовый (1-3 минуты)**

	современной науки в 16-17 вв	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	*рованного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных*	формированию нового подхода к познанию природы в XVI–XVII вв., основанного на наблюдении, эксперименте и математическом описании? А) Укрепление власти церкви и усиление догматизма Б) Распространение книгопечатания и доступность античных и новых научных текстов В) Отказ от логики и рационального мышления в пользу мистицизма Г) Полное прекращение университетского образования в Европе Выберите один правильный ответ, почему именно этот фактор был ключевым для поиска и накопления научного знания в эпоху становления новой науки. Ответ: Б Обоснования: Распространение книгопечатания (изобретённой Гутенбергом в середине XV в.) позволило быстро и широко распространять научные труды — как античные (например, Архимеда, Птолемея), так и новые (Коперника, Галилея, Кеплера). Это создало условия для критического сопоставления идей, коллективного обсуждения, проверки гипотез и накопления знаний — то есть обеспечило инфраструктуру для систематического поиска и развития научной информации.	метод, сочетающий целенаправленный эксперимент, количественные измерения и математическое моделирование, что стало основой для научного поиска в физике? А) Николай Коперник Б) Тихо Браге В) Галилео Галилей Г) Фрэнсис Бэкон Выберите один правильный ответ, как именно выбранный вами учёный демонстрирует умение организовывать эффективный поиск научной истины через методологию. Ответ: В Обоснования: Галилео Галилей в своих исследованиях движения тел (например, на наклонной плоскости) не просто наблюдал явления, а ставил контролируемые эксперименты, точно измерял время и расстояние, а затем выражал полученные закономерности на языке математики. Такой подход позволил ему выйти за рамки умозрительных спекуляций и заложить основы эмпирико-математического метода — ключевого инструмента целенаправленного поиска в науке.	
4	Тема 4. Классический этап естествознания	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	*Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких*	Какие из перечисленных черт характеризуют классический этап естествознания как системный способ познания природы? А) Стремление к созданию универсальных законов, описывающих поведение целых классов явлений Б) Преобладание качественных описаний без количественных измерений	Какие достижения классического естествознания можно рассматривать как результат применения системного подхода к решению научных задач? А) Создание периодической системы химических элементов Д. И. Менделеевым Б) Формулировка закона всемирного тяготения И. Ньютоном В) Использование алхимических символов	**Высокий (5-10 минут)**

		применять системный подход для решения поставленных задач	подход для решения поставленных задач	*ответов из предложенных*	В) Использование эксперимента как средства проверки гипотез в контролируемых условиях Г) Отказ от анализа причинно-следственных связей в пользу мистических объяснений Д) Стремление к интеграции знаний из разных областей (механики, астрономии, оптики и др.) в единую картину мира После выбора ответов, как именно указанные вами черты отражают применение системного подхода — то есть рассмотрение объекта исследования как целостной, взаимосвязанной системы, подчиняющейся общим законам. Ответы: А, В, Д Обоснования: Системный подход предполагает выявление общих закономерностей, устойчивых связей и целостной структуры изучаемого явления. — Вариант А отражает стремление к обобщению (например, законы Ньютона применимы ко всем телам во Вселенной). — Вариант В демонстрирует методологическую строгость: эксперимент позволяет выявлять устойчивые связи между элементами системы. — Вариант Д показывает интегративную природу классической науки: Ньютон, например, объединил земную механику и небесную динамику в единую систему.	для записи превращений веществ Г) Разработка клеточной теории Т. Шванном и М. Шлейденом Д) Появление учения о флогистоне как «огненной субстанции» Укажите, в чём проявляется системность каждого из выбранных достижений (например: выявление структуры, иерархии, взаимосвязей, общих принципов). Ответы: А, Б, Г Обоснования: — А: Периодическая система — это упорядоченная модель, отражающая внутреннюю структуру и закономерные связи между элементами на основе их свойств и атомных масс; она позволила предсказать новые элементы — признак системного прогнозирования. — Б: Закон всемирного тяготения объединил разрозненные явления (падение яблока, движение планет) в единую причинно-следственную систему, управляемую одним универсальным принципом. — Г: Клеточная теория установила, что все живые организмы состоят из однотипных структурных и функциональных единиц — клеток, тем самым введя системный принцип единства биологической организации.	
5	Тема 5. Начало крушения механистической картины мира. Полевая картина мира	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	*Задания открытого типа с развернутым ответом*	Почему открытия в области электромагнетизма (например, работы М. Фарадея и Дж. К. Максвелла) стали поворотным моментом в критике механистической картины мира? Ответ: Механистическая картина мира основывалась на представлении о Вселенной как о совокупности материальных частиц, взаимодействующих	Как полевая картина мира изменила представления учёных о природе взаимодействий и структуре реальности по сравнению с классическим механицизмом? Ответ: Полевая картина мира заменила идею дискретных, изолированных частиц, взаимодействующих по жёстким детерминистским законам, на представление о непрерывных физических полях,	**Высокий (5-10 минут)**

<table>
<tr><td></td><td></td><td>системный подход для решения поставленных задач</td><td>решения поставленных задач</td><td></td><td>только через прямые механические контакты или мгновенные силы на расстоянии. Открытия Фарадея (концепция силовых линий и поля) и Максвелла (математическая теория электромагнитного поля, предсказавшая существование электромагнитных волн) показали, что физические взаимодействия могут передаваться не мгновенно и не через контакт, а через поле — особую форму материи, обладающую энергией, динамикой и способной существовать независимо от вещества. Это потребовало отказа от чисто механистических моделей и заложило основы новой — полевой — картины мира, в которой пространство само становится активным участником физических процессов.</td><td>пронизывающих пространство и определяющих поведение материи. В отличие от механицизма, где пустое пространство было пассивным «вместилищем», в полевой картине пространство становится носителем физических свойств (например, диэлектрической и магнитной проницаемости). Это позволило синтезировать электричество, магнетизм и оптику в единую теорию и подготовило почву для релятивистской и квантовой физики. Таким образом, произошёл переход от аналитического, редукционистского взгляда к целостному, системному пониманию природы, где взаимодействия рассматриваются как динамические процессы в сплошной среде.</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Тема 6. Квантовые представления. Природа микромира</td><td>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td><td>Задания закрытого типа на установление соответствия.</td><td>Знание ключевых понятий квантовой физики и их характеристик, отражающих системный характер микромира, необходимо для понимания того, как элементы квантовой реальности взаимосвязаны, взаимозависимы и функционируют не изолированно, а как целостная динамическая система, что лежит в основе современных научных и технологических прорывов. Установите соответствие между ключевым понятием квантовой физики и его характеристикой, отражающей системный характер микромира.
<table>
<tr><th></th><th>Понятие</th><th></th><th>Характеристика</th></tr>
<tr><td>А</td><td>Волновая функция (ψ)</td><td>1</td><td>Описывает состояние квантовой системы в целом, включая все возможные исходы измерений</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Принцип неопреде</td><td>2</td><td>Отражает фундаментальные</td></tr>
</table></td><td>Понимание квантовых явлений и проявлений системного подхода в их интерпретации необходимо для осознания того, что поведение микрочастиц не может быть описано изолированно, а зависит от целостного контекста взаимодействий, включая измерительную установку и окружающую среду, что принципиально меняет подходы к анализу и моделированию сложных физических систем. Установите соответствие между квантовым явлением и проявлением системного подхода в его интерпретации.
<table>
<tr><th></th><th>Явление</th><th></th><th>Проявление системного подхода</th></tr>
<tr><td>А</td><td>Эффект туннелирования</td><td>1</td><td>Подчёркивает, что частица не существует изолированно, а взаимодействует с потенциальным барьером как с частью единой системы</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Дуализм</td><td>2</td><td>Указывает на то, что</td></tr>
</table></td><td>Высокий (5-10 минут)</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><td></td><td>лённости</td><td></td><td>ограничения на одновременное знание сопряжённых параметров как свойство самой системы, а не погрешность измерения</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Квантовая запутанность</td><td>3</td><td>Демонстрирует нелокальную взаимосвязь между частицами: изменение состояния одной мгновенно влияет на другую, даже на расстоянии</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Принцип суперпозиции</td><td>4</td><td>Показывает, что система может находиться в нескольких состояниях одновременно до момента измерения, что подчёркивает целостность её описания</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>
</td>
<td>
<table>
<tr><td></td><td>волна–частица</td><td></td><td>поведение объекта зависит от всей экспериментальной установки — системы «объект + измерительный прибор»</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Коллапс волновой функции</td><td>3</td><td>Показывает, что результат измерения определяется не только состоянием объекта, но и взаимодействием с окружающей системой (наблюдателем)</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Квантовые числа электрона в атоме</td><td>4</td><td>Отражают устойчивую структуру атома как целостной системы, где энергетические уровни согласованы между собой</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Тема 7. Теория относительности</td>
<td>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,</td>
<td>ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный</td>
<td>Задания закрытого типа на установление последовательности</td>
<td>Расположите в логической последовательности этапы научного кризиса, предшествовавшего созданию специальной теории относительности (СТО), отражающие процесс критического осмысления классических представлений.
1. Несовместимость уравнений Максвелла с принципом относительности Галилея.
2. Попытки спасти концепцию эфира (например, гипотеза</td>
<td>Установите хронолого-логическую последовательность ключевых шагов в переходе от специальной к общей теории относительности, демонстрирующих эволюцию физической картины мира через критический анализ и синтез.
1. Осознание Эйнштейном ограниченности СТО (применима только в инерциальных системах).
2. Формулировка принципа эквивалентности</td>
<td>Повышенный (3-5 минут)</td>
</tr>
</table>

		применять системный подход для решения поставленных задач	подход для решения поставленных задач		Лоренца–Фицджеральда). 3. Отрицательный результат опыта Майкельсона–Морли по обнаружению «эфирного ветра». 4. Формулировка Эйнштейном двух постулатов СТО: принципа относительности и постоянства скорости света. Ответ: | | | | | Ключ: | 1 | 3 | 2 | 4 |	(локальная неразличимость гравитации и ускорения). 3. Применение неевклидовой геометрии (геометрии Римана) для описания искривлённого пространства-времени. 4. Публикация полной формулировки общей теории относительности (1915 г.) и объяснение аномального смещения перигелия Меркурия. Ответ: | | | | | Ключ: | 1 | 2 | 3 | 4 |	
8	Тема 8. Концепции самоорганизации. Синергетика. Общая научная картина мира	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	*Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных*	Какой из перечисленных принципов лежит в основе синергетического подхода к изучению сложных систем и наиболее полно отражает суть системного мышления? А) Принцип детерминированной предсказуемости всех процессов Б) Принцип линейной причинности «один вход — один выход» В) Принцип целостности: свойства системы не сводятся к сумме свойств её частей Г) Принцип полной изоляции системы от внешней среды Выберите один правильный ответ, почему именно он демонстрирует применение системного подхода в анализе самоорганизующихся систем. Ответ: В Обоснования: Синергетика изучает, как из хаоса в открытых неравновесных системах возникает порядок благодаря взаимодействию множества элементов. При этом новое качество (структура, ритм, паттерн) возникает только на уровне системы в целом и не может быть	Какое из следующих утверждений наиболее точно отражает роль флуктуаций в процессе самоорганизации с точки зрения системного подхода? А) Флуктуации всегда разрушают порядок и препятствуют устойчивому развитию системы Б) Флуктуации — это случайные отклонения, не имеющие значения для эволюции системы В) Вдали от равновесия малые флуктуации могут усиливаться и запускать переход системы к новому упорядоченному состоянию Г) Флуктуации действуют только на микроуровне и не влияют на макроповедение системы Выберите один правильный ответ, как это связано с возможностью управления или прогнозирования поведения сложных систем через системный подход. Ответ: В Обоснования: Системный подход в синергетике рассматривает флуктуации не как помеху, а как потенциальный источник новизны. В неравновесных условиях	**Повышенный (3-5 минут)**

					выведено из свойств отдельных компонентов. Это и есть проявление принципа целостности — ключевого элемента системного подхода, позволяющего понимать и моделировать сложные процессы самоорганизации в природе, обществе и технике.	(например, при притоке энергии или вещества) система становится чувствительной к малым возмущениям, и одна из флуктуаций может быть «отобрана» и усиленна, приводя к качественному скачку — новой структуре (например, конвекционным ячейкам Бенара). Это позволяет не только понимать, но и целенаправленно влиять на развитие сложных систем, используя моменты неустойчивости (точки бифуркации), что является практическим применением системного мышления.	
9	Тема 9. Общая картина Вселенной. Эволюция звезд. Космологические модели Вселенной. Большой взрыв и дальнейшая эволюция Вселенной	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	*Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных*	Какие из перечисленных положений отражают применение системного подхода при изучении эволюции звёзд? А) Рассмотрение звезды как открытой термодинамической системы, обменивающейся энергией с окружающей средой Б) Анализ только массы звезды, игнорируя её химический состав и возраст В) Учёт взаимосвязи между внутренними процессами (термоядерные реакции, гравитационное сжатие) и внешними проявлениями (светимость, спектр, размер) Г) Представление о звезде как о статичном, неизменном объекте Д) Моделирование жизненного цикла звезды как последовательности устойчивых и неустойчивых состояний, зависящих от начальных условий После выбора ответов, как именно выбранные вами положения демонстрируют системный подход — то есть рассмотрение звезды как целостной, динамичной и взаимосвязанной системы. Ответы: А, В, Д Обоснования: Системный подход предполагает анализ объекта как	Какие из следующих элементов космологической модели «Большой взрыв» свидетельствуют о применении системного подхода к пониманию Вселенной как единого целого? А) Представление о Вселенной как о совокупности независимых галактик без общей истории Б) Использование единой временной шкалы для описания эволюции всей Вселенной — от планковской эпохи до настоящего момента В) Учёт взаимосвязи между расширением пространства, температурой реликтового излучения и образованием химических элементов Г) Отказ от поиска общих закономерностей в пользу описания только локальных астрономических явлений Д) Интерпретация реликтового излучения как системного «следа» раннего горячего состояния Вселенной, подтверждающего её целостную эволюцию Укажите, как каждый из выбранных элементов отражает принципы системности: целостность, иерархию, взаимосвязь компонентов, динамическую эволюцию.	**Высокий (5-10 минут)**

					целостной, динамичной системы, находящейся во взаимодействии с окружающей средой и обладающей внутренними связями. — А: Звезда — открытая система, излучающая энергию и теряющая массу (например, через звёздный ветер), что влияет на её эволюцию. — В: Изменения в ядре (например, исчерпание водорода) напрямую влияют на светимость, температуру и размер — это проявление внутренней взаимосвязанности подсистем. — Д: Жизненный путь звезды (от туманности до белого карлика, нейтронной звезды или чёрной дыры) моделируется как последовательность фаз, где каждая стадия определяется балансом сил и параметрами предыдущей — признак системной динамики.	Ответы: Б, В, Д Обоснования: Системный подход к космологии рассматривает Вселенную как единую развивающуюся систему с общей историей и взаимосвязанными процессами. — Б: Единая временная шкала позволяет синхронизировать события (нуклеосинтез, рекомбинация, формирование структур), что невозможно без целостного взгляда. — В: Температура, расширение и химический состав — это взаимозависимые параметры, изменяющиеся согласованно; их совместный анализ — признак системного моделирования. — Д: Реликтовое излучение — это глобальное свойство Вселенной, сохранившее информацию о её раннем состоянии, что подтверждает её историческую и физическую целостность.	
10	Тема 10. Планетарные предпосылки и зарождения и развития жизни. Структурные уровни живой материи	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	*Задания открытого типа с развернутым ответом*	Какие планетарные условия на ранней Земле способствовали возникновению жизни, и где можно найти достоверные научные данные об этих условиях? Ответ: Ключевыми планетарными предпосылками зарождения жизни на Земле были: наличие жидкой воды (благодаря оптимальному расстоянию от Солнца и атмосферному давлению), стабильный энергетический поток (солнечное излучение, геотермальная энергия, молнии), восстановительная атмосфера (без свободного кислорода, что позволяло синтезироваться органическим молекулам) и геологическая активность (обеспечивавшая круговорот веществ). Достоверную информацию об этих условиях можно найти в научных источниках: учебниках по астробиологии и палеонтологии, рецензируемых журналах	Как структурные уровни живой материи (от молекулярного до биосферного) демонстрируют принцип иерархической организации, и какую роль играет поиск междисциплинарной информации при их изучении? Ответ: Живая материя организована иерархически: каждый уровень (молекулы → клетки → ткани → органы → организмы → популяции → экосистемы → биосфера) обладает новыми свойствами, не сводимыми к предыдущему, но при этом зависит от него. Например, функционирование клетки невозможно без биохимических реакций, а экосистема — без взаимодействия организмов. Для понимания этой иерархии требуется междисциплинарный поиск информации: молекулярная биология объясняет процессы внутри клетки, физиология — работу органов, экология —	**Высокий (5-10 минут)**

					(например, Nature, Astrobiology), базах данных NASA по экзопланетам и происхождению жизни, а также в материалах исследований по древним горным породам (цирконам возрастом более 4 млрд лет) и моделированию ранней атмосферы. Умение находить такие источники — основа научного поиска.	связи между видами, а геохимия и климатология — условия на уровне биосферы. Надёжные данные можно получить из интегрированных научных ресурсов, таких как энциклопедии (Britannica, Scholarpedia), базы PubMed, учебные курсы на платформах Coursera или edX, а также официальные сайты научных институтов (например, РАН, NASA Astrobiology Institute). Это подчеркивает, что эффективный поиск информации — ключ к целостному пониманию жизни.	

Критерии оценивания диагностической работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	от 90 до 100 % правильно выполненных заданий
хорошо	от 70 до 89 % правильно выполненных заданий
удовлетворительно	от 50 до 69 % правильно выполненных заданий
неудовлетворительно	менее 50 % правильно выполненных заданий