

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра философии**

Авторы-составители: **Внутских Александр Юрьевич  
Патырбаева Ксения Вадимовна  
Желнин Антон Игоревич**

**Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин**

Авторы-составители: **Зенцова Инна Михайловна**

Рабочая программа дисциплины

**КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Код УМК 71609

Утверждено  
Протокол №6  
от «27» января 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Концепции современного естествознания

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика  
направленность Математическое моделирование и информационные технологии

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Концепции современного естествознания** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Математическое моделирование и информационные технологии)

**ОПК.1** Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое моделирование и информационные технологии)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (7 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Раздел I. Методология естественнонаучного и гуманитарного знания**

#### **Тема 1. Естественнонаучная и гуманитарная культура**

В. Дильтей и Г. Риккерт о соответствующем разделении наук на две сферы. Специфика той и другой сферы.

#### **Тема 2. Логика и закономерности развития наук**

Формирование мировоззренческих представлений об общих закономерностях развития науки. Основные направления генезиса науки. Закономерности научных открытий. Методы научного познания.

#### **Тема 3. Научный метод**

Эмпирический и теоретический уровни научного познания. Эвристическая роль математики в науке. Е. Вигнер: «Непостижимая эффективность математики в естественных науках». Математика, естествознание и экономическая наука.

### **Раздел II. Физическая картина мира**

#### **Тема 1. Философия и математическое естествознание XVII века.**

Г. Галилей: идея математизации природы. Принцип относительности Галилея. Р. Декарт и Ф. Бэкон: две эпистемологические парадигмы современного естествознания. Экспериментальная философия Ньютона. Механика как геометрия. Законы Ньютона. Концепция абсолютного пространства и абсолютного времени. Описание взаимодействий на языке «сил». Закон всемирного тяготения. Ньютоновская концепция дальнего действия. Начало арифметизации геометрии Декартом и возможность арифметизации механики

#### **Тема 2. Аналитическая механика и система чистого разума**

От Л. Эйлера до Ж. Лагранжа: становление аналитической механики. Описание «состояния» механической системы. Основная задача механики. Принцип наименьшего действия как принцип экономии. Уравнения Эйлера-Лагранжа. Понятие симметрии. Пространственно-временные симметрии законов движения и законы сохранения. Становление представления о мире как системе. Лапласов детерминизм. Математика и естествознание. Коперниканский переворот в философии Канта: природа как совокупность и закономерная связь предметов возможного опыта. Априоризм Канта и проблема возможности метафизики как науки. Значение кантовской теоретической философии для современного естествознания.

#### **Тема 3. Становление корпускулярно-полевой картины мира и переосмысление классической физики на пороге XX века.**

Корпускулярная и континуальная концепции описания природы. Механическая теория тепла. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Закон возрастания энтропии. Становление статистической физики. Динамические и статистические закономерности в природе. Статистическое определение энтропии. Энтропия как мера упорядоченности системы. Распределение Гиббса. Статистический интеграл и свободная энергия Гельмгольца. Соотношение термодинамических и статистических закономерностей. Концепции энергетизма и атомизма в термодинамике как выражение континуальной и корпускулярной концепций описания природы; их противоборство и взаимодополнительность. Концепция близкого действия. Поле как вид материи. Теория электромагнетизма Дж. К. Максвелла — первая теория объединения взаимодействий. Эвристическая роль интуиции симметрии в физике: открытие тока смещения. Электромагнитные волны. Проблема светового эфира. Скорость света как фундаментальная константа природы (опыт Майкельсона-Морли). Модификация Галилеева принципа

относительности в свете опыта Майкельсона-Морли.

#### **Тема 4. Теория относительности.**

Специальная теория относительности Лоренца-Пуанкаре-Эйнштейна. Группа Лоренца «вращений» в четырехмерном пространстве-времени Минковского. Релятивистский закон сложения скоростей. Пределы применимости галилеевской механики. Отказ от ньютоновской концепции абсолютного пространства и абсолютного времени в теории относительности. Общая теория относительности. Принцип эквивалентности инерции и гравитации. Общий принцип относительности. Физика как геометрия пространства-времени. Уравнения Гильберта-Эйнштейна.

#### **Тема 5. Проблема реальности в квантовой теории**

Квантовая гипотеза Планка. Соотношение квантовой физики и классической. Принцип соответствия Бора. Особенности поведения квантовых объектов в сравнении с классическими. Л. де Бройль: электрон как волна. Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип неопределенности Гейзенберга. Описание физических величин в квантовой теории. Волновая функция как характеристика «состояния» квантовой системы. Принцип суперпозиции состояний. Копенгагенская интерпретация квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм и квантовые антиномии. Принцип дополнительности. Проблема реальности в квантовой теории. Фундаментальное значение понятия «измерения». Физическая реальность и реальность «сама по себе». Философия операционализма и ее критика.

#### **Тема 6. Фундаментальные частицы и взаимодействия. Проблема объединения**

Развитие представлений о фундаментальной структуре материи. Классификация элементарных частиц. Адроны (барионы, мезоны) и лептоны. Кварки. Виды взаимодействий и их кванты. «Стандартная модель» и объединение взаимодействий на ее основе. Теория электрослабого взаимодействия. Теория великого объединения. «Теория всего» (суперсимметрия, супергравитация, суперструны). Тенденции развития современного естествознания и проблема границ науки о природе.

#### **Тема 7. Астрофизика и космология.**

Астрофизика. Метагалактика, галактики, звезды. Эволюция звезд и звездных систем. Черные дыры, нейтронные звезды и белые карлики. Космология. Теория расширяющейся Вселенной. Проблема начала. Инфляционные сценарии. Космологический антропный принцип.

### **Раздел III . Химический и биологический уровни организации материи**

#### **Тема 1. Химические системы.**

Химический потенциал и условие химического равновесия. Фазовое равновесие (правило фаз Гиббса). Химическое равновесие (закон действующих масс). Специфика равновесного состояния: принцип микроскопической обратимости (Толмен) и теоремы модерации (принцип Ле-Шателье — Брауна). Метастабильные равновесия. Химическая кинетика. Энергетика химических процессов, реакционная способность веществ. «Активные» соударения. Распределение Максвелла-Больцмана частиц по энергиям. Уравнение Аррениуса. Активированный комплекс. Роль катализатора. Цепные реакции. Математические подходы к новой химии.

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

Взаимодействие организма и среды. Принципиальное отличие связей между живыми организмами и их окружением от других связей. Ответная реакция живых организмов на внешние воздействия. Понятие экосистемы, ее структура. Энергия в экосистеме. Превращения энергии в абиотической и биотической компонентах экосистемы. Принципы эволюции, воспроизводства и развития биосистем. Генетика и

эволюция.

### **Тема 3. Учение о биосфере**

Учение о биосфере и роль В. И. Вернадского в формировании этого учения. Современные концепции биосферы: географическая, биогеохимическая, энергетическая, информационная, социальные. Границы биосферы и ее структура в рамках разных концепций. Биогеохимическая концепция биосферы. Типы вещества в биосфере. Основная функция живого вещества в биосфере. Основные характеристики живого вещества: масса, химический состав, свободная энергия. Законы эволюции биосферы. Многообразие живых организмов — основа организации и устойчивости биосферы.

## **Раздел IV. Теория систем**

### **Тема 1. Кибернетика.**

Кибернетика как наука об управлении. Определение и основные понятия кибернетики. Общее значение кибернетики. Общие закономерности управления в биологических, технических и социальных системах. Принцип и значение обратной связи. Отрицательная и положительная обратная связь. Л. фон Берталанфи «Общая теория систем».

### **Тема 2. Синергетика.**

Порядок и беспорядок в природе. Энтропия открытых неравновесных систем. Характер уравнений синергетики. Анализ устойчивости состояний. Хаос. Самоорганизация в живой и неживой природе. Бифуркации, аттракторы, структуры. Бифуркации и нарушение симметрии. Асимметрия, отбор и информация. Необратимость времени. Иерархия структур. Структурные уровни организации материи. Принципы универсального эволюционизма.

## **Раздел V. Экология. Человек и природа**

### **Тема 1. Человек как биосоциальное существо**

Появление человека как закономерный этап эволюции биосферы. Особенности эволюции человека в связи с его биохимической функцией. Человек, биосфера и космические циклы. Физиология, здоровье, эмоции, творчество, работоспособность человека. Биоэтика. Экология и здоровье.

### **Тема 2. Человек и ноосфера.**

Понятие ноосферы. Условия перехода биосферы в ноосферу. Наука как основной фактор ноосферы. Проблемы ноосферы. Методологические трудности. Современные проблемы человечества: продовольственная, энергетическая, демографическая.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.



## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Горин, Ю. В. Концепции современного естествознания : учебное пособие / Ю. В. Горин, Б. Л. Свистунов, С. И. Алексеев. — Москва : Евразийский открытый институт, 2010. — 240 с. — ISBN 978-5-374-00409-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/10758>

2. Садохин, А. П. Концепции современного естествознания : учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям и специальностям экономики и управления / А. П. Садохин. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 446 с. — ISBN 978-5-238-01314-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/83035.html>

### Дополнительная:

1. Канке, В. А. Концепции современного естествознания : учебник для академического бакалавриата / В. А. Канке, Л. В. Лукашина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 338 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08158-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/431736>

2. Фролов, А. М. Концепции современного естествознания : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 38.03.02 / А. М. Фролов, Е. В. Пирогова. — Москва : Научный консультант, 2017. — 150 с. — ISBN 978-5-9909861-0-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75134.html>

3. Горелов, А. А. Концепции современного естествознания : учебное пособие для вузов / А. А. Горелов, А. А. Концепции современного естествознания : учебное пособие для вузов / А. А. Горелов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09275-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/449635>

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://postnauka.ru/video/93278> Юдин Г. Естественные и гуманитарные науки

<https://postnauka.ru/animate/88821> Как появилась наука

<https://postnauka.ru/animate/79408> Теория Большого Взрыва: как зародилась Вселенная 88750 Что осталось от Большого Взрыва

[https://www.youtube.com/watch?v=x0\\_OXIfkCFE](https://www.youtube.com/watch?v=x0_OXIfkCFE) Тайны квантовой механики 1 серия  
watch Квантованная запутанность

<https://postnauka.ru/animate/88761> Откуда взялись химические элементы

<https://www.youtube.com/watch?v=0m1P9Rk5n-g> Биография планеты

<http://evolbiol.ru/document/1198> Проблемы эволюции

<https://postnauka.ru/video/13153> Третья революция в биологии

<http://avmol51.narod.ru/moiseev02.pdf> Моисеев Н.Н. Универсальный эволюционизм (позиция и следствия).

<http://n-t.org/tp/mr/ph.htm> Мучник Г. Порядок и хаос

[http://www.youtube.com/watch?v=KqW6\\_dXneik](http://www.youtube.com/watch?v=KqW6_dXneik) Эволюция человека.

<https://postnauka.ru/video/80501> Бобылев С. Устойчивое развитие и зеленая экономика

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Концепции современного естествознания** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. презентационные материалы;
2. доступ в режиме online в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
3. доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта и т.д.)

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

ОС Microsoft Windows (предустановленная версия - OEM или версия согласно лицензионным соглашениям);

пакет офисных приложений Microsoft Office (версия согласно лицензионным соглашениям);

Kaspersky Endpoint Security for Business);

Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Материально-техническая база обеспечивается наличием:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Основное оборудование: специализированная мебель, доска меловая, ноутбук, переносной экран и проектор.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 15 (корп. 1).

Основное оборудование: специализированная мебель, ноутбук, переносной проектор, экран, меловая доска.

Учебно-наглядные пособия и демонстрационное оборудование.

Для самостоятельной работы - аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ.

Помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ, оснащенное компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПГНИУ; ауд. 317 (корп.2).

Основное оборудование: специализированная мебель, меловая доска, проектор, экран, ноутбуки, телевизор.

ПО: ОС Microsoft Windows (предустановленная версия - OEM или версия согласно лицензионным соглашениям); пакет офисных приложений Microsoft Office (версия согласно лицензионным соглашениям); Kaspersky Endpoint Security for Business; Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»; Яндекс.Браузер (свободно распространяемое ПО) и/или Google Chrome (свободно распространяемое ПО); ОС «Альт Образование».

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Концепции современного естествознания**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Знает основные положения и умеет применять концепции естествознания; владеет базовыми понятиями естественных наук	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> Не способен применять знания основных положений и концепций естественных наук; базовых понятий и основной терминологии. <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> Способен лишь с трудом, с существенной помощью преподавателя применять знания основных положений и концепций естественных наук, базовых понятий и основной терминологии естествознания. <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> В целом способен применять знания основных положений и концепций естественных наук, однако делает отдельные ошибки в определении базовых понятий и терминов. <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> В полном объеме способен применять знания основных положений и концепций естественных наук; базовых понятий и основной терминологии естествознания.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СГПИ

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Тема 1. Естественнонаучная и гуманитарная культура <b>Входное тестирование</b>	Знания и умения студентов по физике, химии, биологии из школьного курса, необходимые для усвоения дисциплины. Владение навыком аргументации своей позиции на материале естествознания.
<b>ОПК.1.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Тема 7. Астрофизика и космология. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать основные особенности естественнонаучной и гуманитарной культур, закономерности и этапы развития науки в целом и естествознания, особенности научного метода, особенности классической, неклассической и постнеклассической науки, физических картин мира, принципы теории относительности и релятивистские эффекты, квантовой механики и теории физических полей, знать основные понятия соответствующих областей естествознания. Уметь использовать принципы соответствующих разделов естественных наук. Владеть основным общими методами и подходами соответствующих разделов естественных наук.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук</p>	<p>Тема 2. Синергетика. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать специфику химического и биологического уровней организации, принципов и законов их развития как существенных элементов современной научной картины мира.. Знать содержание принципа системности как элемента современной научной картины мира. Знать содержание принципа самоорганизации как элемента современной научной картины мира. Уметь использовать принципы системности и кибернетического подхода, принцип самоорганизации в качестве методологических. Владеть основными понятиями соответствующих разделов естественных наук.</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук</p>	<p>Тема 2. Человек и ноосфера. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать основные факты и концепции антропогенеза, учения о соотношении социального и природного в человеке, учения о глобальных проблемах человечества в качестве существенных элементов современной научной картины мира. Уметь интерпретировать и критически анализировать принципы учений об антропогенезе, о соотношении природного и социального в человеке, о современных глобальных проблемах формируя адекватную современному уровню развития естествознания научную картину мира. Владеть понятийным аппаратом современного учения об антропогенезе, учения о соотношении природного и социального в человеке, альтернативными подходами к интерпретации глобальных проблем человечества и способов их решения.</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Тема 1. Естественнонаучная и гуманитарная культура**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Имеет понятие о науке и фундаментальных отраслях естествознания, о двух ключевых условиях процесса самоорганизации.	3
Умеет давать характеристику уровням организации биосферы и основным процессам биологического развития, а также основным этапам антропогенеза и современным концепциям коэволюции человека и природы.	2
Знает смысл релятивистских эффектов теории относительности, может дать определение принципа неопределенности.	2
Владеет навыком аргументации своей позиции на материале естествознания.	2
Имеет понятие о роли активированного комплекса.	1

### **Тема 7. Астрофизика и космология.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание принципов теории относительности и релятивистских эффектов, принципов квантовой механики	4
Знание основных понятий соответствующих областей естествознания.	4
Знание специфики научного метода и закономерностей развития науки	3
Знание принципов физических картин мира	3
Владение ключевыми понятиями, основным общими методами и подходами соответствующих разделов естественных наук.	3
Умение использовать принципы соответствующих разделов естественных наук.	3
Знание особенностей классической, неклассической и постнеклассической науки	3
Знание релятивистских эффектов теории относительности	3
Знание принципов теории физических полей	2
Знание основных особенностей и принципов связи естественнонаучной и гуманитарной культур	2

### **Тема 2. Синергетика.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Умение использовать принцип самоорганизации в качестве методологического	3
Знание содержания принципа системности как элемента современной научной картины	3

мира.	
Владение основными понятиями и принципами современной химии	3
Знание принципов и закономерностей эволюции биологического уровня организации.	3
Владение основными понятиями и принципами современной биологии	3
Умение использовать принцип системности в качестве методологического	3
Знание принципов и закономерностей эволюции химического уровня организации	3
Знание содержания принципа самоорганизации как элемента современной научной картины мира.	3
Знание специфики биологического уровня организации	2
Владение основными понятиями теории систем, кибернетики и теории самоорганизации (синергетики)	2
Знание специфики химического уровня организации	2

## **Тема 2. Человек и ноосфера.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает основные факты и концепции антропогенеза	4
Знает основные факты и концепции учения о глобальных проблемах человечества	4
Знает основные факты и концепции учения о соотношении природного и социального в человеке	4
Умеет интерпретировать и критически анализировать принципы учения о современных глобальных проблемах	4
Владеет понятийным аппаратом современного учения об антропогенезе	4
Умеет интерпретировать и критически анализировать принципы учения об антропогенезе	4
Владеет альтернативными подходами к интерпретации глобальных проблем человечества	4
Владеет альтернативными подходами к интерпретации способов решения глобальных проблем человечества	4
Владеет понятийным аппаратом современного учения о соотношении природного и социального в человеке	4
Умеет интерпретировать и критически анализировать принципы учения о соотношении природного и социального в человеке	4