

**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  
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 Программа широкого профиля

### **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 : Программа широкого профиля)

**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: Программа широкого профиля)
<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 кантовские 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 (слайды по темам лекционных и практических занятий)
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
- 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта)

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

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
  - 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
  - 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
- Дисциплина не предусматривает использование специального программного обеспечения

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.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

1. Материально-техническая база обеспечивается наличием:

1.1. для лекционных занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

1.2. для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия) - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

1.3. для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

1.4. для текущего контроля - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

1.5. 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 Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**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 : СУОС

**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.
<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 закономерности и этапы развития науки в целом и естествознания, особенности физических картин мира. Владеть принципами теории относительности и знанием релятивистских эффектов, квантовой механики и теории физических полей. Умение использовать принципы классической и современной физики.
<b>ОПК.1.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Тема 2. Синергетика. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать специфику химического и биологического уровней организации, принципов и законов их развития. Знать содержание принципа системности и принципа самоорганизации. Уметь использовать принципы системности и кибернетического подхода, принцип самоорганизации в качестве методологических. Владеть основными понятиями химии и биологии.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Тема 2. Человек и ноосфера. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знает основные факты и концепции антропогенеза, учения о соотношении социального и природного в человеке, учения о глобальных проблемах человечества. Умеет 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. Владеет 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.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Тема 1. Естественнаучная и гуманитарная культура

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

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

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

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Имеет представление об уровнях организации биосферы и основных процессах биологического развития, а также об основных этапах антропогенеза и современных концепциях коэволюции человека и природы.	4
Имеет понятие о науке и фундаментальных отраслях естествознания, о двух ключевых условиях процесса самоорганизации.	3
Знает смысл релятивистских эффектов теории относительности, может дать определение принципа неопределенности.	2
Имеет понятие о роли активированного комплекса.	1

#### Тема 7. Астрофизика и космология.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основных понятий современной физики	4
Знание принципов теории относительности и релятивистских эффектов, принципов квантовой механики	4
Знание особенностей классической, неклассической и постнеклассической науки	3
Знание релятивистских эффектов теории относительности	3
Умение использовать принципы классической и современной физики	3
Владение основным общими методами и подходами физики	3
Знание принципов трех физических картин мира	3
Знание специфики научного метода и закономерностей развития науки	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: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знание принципов и закономерностей эволюции биологического уровня организации.	4
Владение основными понятиями и принципами современной биологии	3
Владение основными понятиями и принципами современной химии	3
Знание содержания принципа системности как элемента современной научной картины мира.	3
Знание содержания принципа самоорганизации как элемента современной научной картины мира.	3
Знание принципов и закономерностей эволюции химического уровня организации	3
Умение использовать принцип самоорганизации в качестве методологическо	3
Владение основными понятиями теории систем, кибернетики и теории самоорганизации (синергетики)	2
Знание специфики биологического уровня организации	2
Знание специфики химического уровня организации	2
Умение использовать принцип системности в качестве методологического	2

## Тема 2. Человек и ноосфера.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 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>
Владеет альтернативными подходами к интерпретации глобальных проблем человечества	6
Владеет альтернативными подходами к интерпретации способов решения глобальных проблем человечества	5
Знает основные факты и концепции учения о соотношении природного и социального в человеке	4
Знает основные факты и концепции антропогенеза	4
Умеет интерпретировать и критически анализировать принципы учения о соотношении природного и социального в человеке	4
Владеет понятийным аппаратом современного учения о соотношении природного и социального в человеке	4
Владеет понятийным аппаратом современного учения об антропогенезе	4
Знает основные факты и концепции учения о глобальных проблемах человечества	3
Умеет интерпретировать и критически анализировать принципы учения о современных глобальных проблемах	3
Умеет интерпретировать и критически анализировать принципы учения об антропогенезе	3