

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики и физики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

«_____» _____ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Б1.В.ДВ.01.02

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

05.03.06 Экология и природопользование

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Экология

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы	15
4.4 Практические занятия.....	15
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	15
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ	18
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	28
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	34
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	35
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	36

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к научно-исследовательскому виду деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: освоение знаний о современной естественнонаучной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на наши представления о природе, на развитие техники и технологий.

Задачи дисциплины:

- формировать убежденность в диалектическом единстве и целостности мира, несмотря на внешнее многообразие его форм;
- дать представление об иерархической сложности мира, не позволяющей применить единый подход к его описанию одновременно на всех уровнях организации материи;
- знакомить с наиболее общими законами, концепциями, адекватно описывающими природные явления внутри каждого иерархического уровня, с историей и логикой развития естественных наук.

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1	владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	знать: <ul style="list-style-type: none">– основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной науки и технологий;– методы исследования в разных областях естествознания;– основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние; уметь: <ul style="list-style-type: none">– пользоваться математическим аппаратом в объеме, необходимом для исследования в различных областях естествознания;– самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем науки и техники с использованием современных образовательных и информационных технологий; владеть: <ul style="list-style-type: none">– математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры.
ПК-2	владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в	знать: <ul style="list-style-type: none">– основные законы физики и химии;– основные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды;

	<p>окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявления источники, виды и масштабы техногенного воздействия</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем экологии и природопользования; – оценивать возможности применения различных химических и физико-химических методов анализа конкретных проб; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами химического, спектрального и электрохимического анализа проб вредных выбросов в окружающую среду; – навыками прогнозирования техногенных катастроф и их последствий.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Концепции современного естествознания» относится к элективной части.

Дисциплина «Концепции современного естествознания» является междисциплинарной, базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как «Физика», «Химия», «Биология», «Геология», «Безопасность жизнедеятельности», «Учение о биосфере».

«Концепции современного естествознания» представляют основу для успешного прохождения преддипломной практики и защиты выпускной квалификационной работы.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

<i>Форма обучения</i>	<i>Курс</i>	<i>Семестр</i>	<i>Трудоемкость дисциплины в часах</i>						<i>Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР</i>	<i>Вид промежуточной аттестации</i>
			<i>Всего часов</i>	<i>Аудиторных часов</i>	<i>Лекции</i>	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Самостоятельная работа</i>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	5	108	51	17	–	34	57	–	зачет
Заочная	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Заочная (ускоренное обучение)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Очно-заочная	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудо- емкость (час.)	в т.ч. в интерак- тивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			5
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	51	–	51
Лекции (Лк)	17	–	17
Практические занятия (ПЗ)	34	–	34
Индивидуальные консультации	+	–	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	57	–	57
Подготовка к практическим занятиям	30	–	30
Подготовка к зачету	27	–	27
III. Промежуточная аттестация зачет	+	–	+
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	–	108
зач. ед.	3	–	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обуча- ющихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоя- тельная работа обучаю- щихся
			лекции	практиче- ские за- нятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Эволюция научного метода и есте- ственнонаучной картины мира	7	1	2	4
1.1	Научный метод	3,5	0,5	1	2
1.2	Гуманитарная и естественнонаучная культура	3,5	0,5	1	2
2.	Пространство, время, симметрия	14	2	4	8
2.1	Принципы симметрии, законы сохране- ния	3,5	0,5	1	2
2.2	Эволюция представлений о пространстве и времени	3,5	0,5	1	2
2.3	Элементы специальной теории относи- тельности и ее следствия	3,5	0,5	1	2
2.4	Общая теория относительности (ОТО). Эмпирические доказательства ОТО	3,5	0,5	1	2
3.	Структурные уровни и системная ор- ганизация материи	19	3	6	10
3.1	Микро-, макро- и мегамиры	3,5	0,5	1	2
3.2	Взаимосвязь структурных уровней орга- низации материи	3,5	0,5	1	2
3.3	Организация материи на физическом уровне	3,5	0,5	1	2

3.4	Организация материи на химическом уровне	3,5	0,5	1	2
3.5	Особенности биологического уровня организации материи	5	1	2	2
4.	Порядок и беспорядок в природе	19	3	6	10
4.1	Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем	3,5	0,5	1	2
4.2	Динамические и статистические теории	3,5	0,5	1	2
4.3	Корпускулярно-волновой дуализм материи. Принцип дополнительности	3,5	0,5	1	2
4.4	Принцип возрастания энтропии	3,5	0,5	1	2
4.5	Закономерности самоорганизации	5	1	2	2
5.	Эволюционное естествознание	19	3	6	10
5.1	Космология – наука о строении и эволюции Вселенной	4,5	0,5	1	3
5.2	Космогония. Геологическая эволюция	3,5	0,5	1	2
5.3	Биологический эволюционизм	5	1	2	2
5.4	Генетика и эволюция	6	1	2	3
6.	Концепции происхождения жизни	18	3	6	9
6.1	Гипотезы о происхождении жизни на Земле	3,5	0,5	1	2
6.2	Гипотеза самозарождения и панспермии. Гипотеза Опарина-Юри	4,5	0,5	2	2
6.3	Земля в период зарождения жизни	3,5	0,5	1	2
6.4	Возникновение жизни в глубинах гидротермальных систем	2,5	0,5	1	1
6.5	Критерии обитаемости планет. Влияние температуры, давления и атмосферы	4	1	1	2
7.	Биосфера и человек	12	2	4	6
7.1	Экосистемы	3,5	0,5	1	2
7.2	Биосфера	3,5	0,5	1	2
7.3	Человек в биосфере	2,5	0,5	1	1
7.4	Глобальный экологический кризис	2,5	0,5	1	1
	ИТОГО	108	17	34	57

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Раздел 1. ЭВОЛЮЦИЯ НАУЧНОГО МЕТОДА И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА

Тема 1.1. Научный метод

- 1) Понятие метода и методологии.
- 2) Общенаучные методы эмпирического познания: наблюдение, эксперимент и измерение.
- 3) Общенаучные методы теоретического познания: абстрагирование, идеализация, мысленный эксперимент, формализация, индукция и дедукция.
- 4) Общенаучные методы, применяемые на эмпирических и теоретических уровнях познания: анализ и синтез, аналогия и моделирование.

5) Краткий экскурс в историю развития науки.

Тема 1.2. Гуманитарная и естественнонаучная культура

1) Введение. Естествознание – совокупность наук о природе, рассматриваемой как единое целое.

2) Естественные науки: физика, химия, биология, геология, астрономия, экология и др. Дифференциация и интеграция наук. Математика как язык естествознания.

3) Гуманитарные науки: философия, история, филология, культурология, правоведение, педагогика и др.

6) Естественнонаучная культура. Гуманитарная культура. Две культуры и взаимосвязь между ними.

Раздел 2. ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ, СИММЕТРИЯ

Тема 2.1. Принципы симметрии, законы сохранения

1) Понятие симметрии в естествознании.

2) Однородность и изотропность пространства, связь с законами сохранения импульса и момента импульса. Понятия анизотропии.

3) Однородность времени, связь с законом сохранения энергии.

4) Симметрии природных объектов. Виды симметрий.

5) Эволюция как цепочка нарушений симметрии. Симметрия и асимметрия живого.

Тема 2.2. Эволюция представлений о пространстве и времени

1) Пространство и время Аристотеля.

2) Абсолютное и относительное пространство и время Ньютона.

3) Опыт Майкельсона-Морли. Инвариантность скорости света.

4) Единство пространства и времени как формы существования движущейся материи в современной научной картине мира.

Тема 2.3. Элементы специальной теории относительности и ее следствия

1) Специальная теория относительности (СТО) А. Эйнштейна.

2) Принцип относительности Галилея.

3) Принципы СТО: принцип относительности, принцип инвариантности скорости света.

4) Следствия СТО:

– относительность одновременности;

– релятивистское сокращение длин и промежутков времени;

– пространственно-временной интервал между событиями, его инвариантность;

– причинно-следственные связи между событиями, причинность;

– единство пространства и времени, пространственно-временной континуум;

– эквивалентность массы и энергии.

Тема 2.4. Общая теория относительности (ОТО). Эмпирические доказательства ОТО

1) Общая теория относительности (ОТО): распространение принципа относительности на неинерциальные системы отсчета.

2) Принцип эквивалентности гравитационного поля и сил инерции.

3) Эмпирические доказательства ОТО:

– эффекты, связанные с ускорением систем: гравитационное замедление времени, гравитационное красное смещение света;

– гравитационное отклонение света, гравитационное линзирование;

– черные дыры – коллапс массивных звезд, излучение Хокинга;

– орбитальные эффекты: релятивистская прецессия перигелия Меркурия, Венеры, Земли, астероида Икар, в системах двойных пульсаров; изменение орбиты, связанное с гравитационным излучением двойных и кратных звезд; геодезическая прецессия – прецессия полюсов вращающегося объекта в искривленном пространстве-времени;

– гравитационное излучение: орбитальное движение любых гравитационно связанных систем, а также процессы слияния нейтронных звезд и черных дыр сопровождается излучением гравитационных волн.

Раздел 3. СТРУКТУРНЫЕ УРОВНИ И СИСТЕМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИИ

Тема 3.1. Микро-, макро- и мегамиры

- 1) Критерии деления на микромир, макромир и мегамир.
- 2) Структуры мегамира: звезды, планетные системы, галактики.
- 3) Временные и пространственные масштабы Вселенной. Единицы измерения расстояний в мегамире. Явления, позволившие оценить время существования Вселенной: эффект Доплера, закон Хаббла.
- 4) Характеристики звезд: светимость (мощность излучения), масса, радиус, спектральный состав излучения.
- 5) Состав Солнечной системы: планеты, спутники планет, астероиды, кометы, метеороиды, магнитные поля, пылевая материя, солнечный ветер и космические лучи.
- 6) Источники энергии звезд: термоядерный синтез и энергия гравитационного сжатия.
- 7) Планетарные туманности; гиганты и сверхгиганты; черные дыры, пульсары, сверхновые звезды.
- 8) Солнце – желтый карлик спектрального класса G.

Тема 3.2. Взаимосвязь структурных уровней организации материи

- 1) Целостность и системность природы.
- 2) Многообразие систем. Иерархичность природы и систем. Аддитивные и интегративные свойства систем.
- 3) Взаимосвязь уровней организации материи: физического, химического, биологического.

Тема 3.3. Организация материи на физическом уровне

- 1) Фундаментальные и элементарные частицы.
- 2) Основные характеристики элементарных частиц: масса, заряд, спин, время жизни.
- 3) Классификация элементарных частиц: по массе покоя (фотоны, лептоны, мезоны, барионы); по времени жизни: стабильные (протон, электрон, нейтрино и их античастицы) и нестабильные – самопроизвольно распадаются на другие частицы в свободном состоянии.
- 4) Переносчики фундаментальных взаимодействий (фотоны, гравитоны, глюоны, бозоны W^+ , W^- и Z^0).
- 5) Взаимные превращения частиц и законы сохранения.
- 6) Физическое поле как совокупность виртуальных частиц. Вакуум как состояние поля с наименьшей энергией, состоящее из виртуальных частиц.

Тема 3.4. Организация материи на химическом уровне

- 1) Химический элемент. Атом. Изотопы.
- 2) Эволюция представлений о строении атома.
- 3) Квантово-механическая модель строения атома.
- 4) Молекула как квантово-химическая система.
- 5) Строение химических элементов и периодический закон Д.И. Менделеева.
- 6) Химический процесс. Тепловые эффекты химических реакций. Факторы, влияющие на реакционную способность веществ.
- 7) Химический катализ и методы управления химическими процессами.

Тема 3.5. Особенности биологического уровня организации материи

- 1) Системность живого. Клетка – единица жизни.
- 2) Химический состав живого. Основные свойства живой материи.
- 3) Иерархическая организация живого: популяция, вид, биоценоз, биогеоценоз, биосфера.

4) Целостность живых систем – взаимодействие и согласованность функционирования всех уровней организации живого.

Раздел 4. ПОРЯДОК И БЕСПОРЯДОК В ПРИРОДЕ

Тема 4.1. Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем

- 1) Детерминизм. Механистический детерминизм Лапласа.
- 2) Понятие траектории движения частицы, координат, начального состояния системы, уравнения движения.
- 3) Динамическая система – математическая абстракция, предназначенная для описания и изучения систем, эволюция во времени которых однозначно определяется начальным состоянием.
- 4) Динамический хаос. Примеры систем с динамическим хаосом: планетные системы, погода и климат, турбулентность, фондовые рынки и т.п. Отличие хаоса от беспорядка.

Тема 4.2. Динамические и статистические теории

- 1) Вероятность – это степень (мера, количественная оценка) возможности наступления некоторого события.
- 2) Понятия случайности, статистической закономерности, средних, наиболее вероятных величин (скоростей) на примере движения молекул газа. Флуктуация как случайное (не предсказуемое) отклонение от среднего какой-либо величины.
- 3) Квантово-механическое состояние системы; понятие волновой функции при описании движения микрочастиц (например, электронов в атоме). Статистический характер квантового описания природы.
- 4) Статистические и динамические теории. Примеры. Принцип соответствия статистических и динамических теорий: динамические теории как приближение и упрощение более точных статистических теорий.

Тема 4.3. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Принцип дополнительности

- 1) Корпускулярно-волновой дуализм.
- 2) Измерение в квантовой механике как результат взаимодействия микрообъекта с макроприбором.
- 3) Соотношение неопределенностей как следствие невозможности не возмущающих измерений. Соотношение неопределенностей как результат квантовых флуктуаций.
- 4) Принцип дополнительности в квантовой механике.
- 5) Неотделимость наблюдателя от наблюдаемого объекта.

Тема 4.4. Принцип возрастания энтропии

- 1) Формы энергии: тепловая, химическая, механическая, электромагнитная, ядерная.
- 2) Первый закон термодинамики – закон сохранения энергии при ее превращениях.
- 3) Понятие термодинамического равновесия; замкнутой (изолированной) и незамкнутой (открытой) системы.
- 4) Второй закон термодинамики как принцип возрастания энтропии в замкнутых системах.
- 5) Энтропия как физический индикатор направленности времени.
- 6) Обратимые и необратимые процессы. Энтропия как измеряемая физическая величина (приведенная теплота) при теплообмене между телами. Второй закон термодинамики как принцип направленности теплообмена (от горячего к холодному).
- 7) Энтропия как мера молекулярного беспорядка. Статистическая природа второго начала термодинамики.
- 8) Энтропия открытой системы. Термодинамика жизни. Термодинамика Земли как открытой системы.

Тема 4.5. Закономерности самоорганизации

- 1) Синергетика – наука о самоорганизации материи. Самоорганизация в природных и

социальных системах. Примеры самоорганизации в простейших системах.

2) Самоорганизация – процесс упорядочения в открытой системе за счет согласованного взаимодействия множества элементов, составляющих эту систему. Характеристики системы и процесса.

3) Необходимые условия самоорганизации: неравновесность и нелинейность. Пороговый характер (внезапность) самоорганизации. Точка бифуркации как момент кризиса, потери устойчивости.

4) Рост флуктуаций вблизи точки бифуркации.

5) Понижение энтропии системы при самоорганизации. Повышение энтропии окружающей среды при самоорганизации.

Раздел 5. ЭВОЛЮЦИОННОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Тема 5.1. Космология – наука о строении и эволюции Вселенной

1) Однородность и изотропность Вселенной в больших масштабах. Химический состав Вселенной.

2) Модели бесконечной в пространстве стационарной Вселенной.

3) Динамическая модель Вселенной Фридмана.

4) Расширение Вселенной и закон Хаббла. Космологическая модель нестационарной Вселенной Эйнштейна-Фридмана.

5) Различные сценарии развития Вселенной: открытая, пульсирующая и закрытая модели эволюции. Проблема измерения средней плотности Вселенной.

6) Теория Большого Взрыва (Г. Гамов).

Тема 5.2. Космогония. Геологическая эволюция

1) Космогония – раздел астрономии, изучающий происхождение и развитие космических тел и их систем.

2) Диаграмма Герцшпрунга-Рассела – модель эволюции звезды в зависимости от ее массы. Этапы образования звезды. Этапы эволюции звезд при разных массах.

3) Гипотезы о происхождении Солнца и планет.

4) Модель внутреннего строения Солнца. Солнечная активность, излучение.

5) Планета Земля, ее форма, химический состав, внутренние оболочки Земли и методы исследования ее глубин.

Тема 5.3. Биологический эволюционизм

1) Эволюция и ее атрибуты: самопроизвольность, необратимость, направленность.

2) Биологическая эволюция – естественный процесс развития живой природы, сопровождающийся изменением генетического состава популяций, формированием адаптаций, видообразованием и вымиранием видов, преобразованием экосистем и биосферы в целом.

3) Эволюционная концепция Ламарка и ее основные положения:

– идея изменчивости видов;

– процесс самозарождения жизни продолжается постоянно;

– у всех организмов существует стремление к совершенствованию;

– закон упражнения и не упражнения органов (если орган нужен, то это ведет к его дальнейшему развитию, нет – к деградации);

– первые организмы произошли из неорганической природы;

– связь эволюции живых организмов с изменениями условий окружающей среды;

– наследование благоприятных признаков.

4) Теория эволюции Ч. Дарвина, основные положения:

– все виды живых существ, населяющих Землю, никогда не были кем-то созданы;

– возникнув естественным путем, органические формы медленно и постепенно преобразовывались, и совершенствовались в соответствии с окружающими условиями;

– в основе преобразования видов в природе лежат такие свойства организмов, как наследственность и изменчивость, а также постоянно происходящий в природе естественный

отбор, который осуществляется через сложное взаимодействие организмов друг с другом и с факторами неживой природы – происходит борьба за существование;

– результат эволюции – приспособленность организмов к условиям их обитания и многообразия видов в природе.

5) Синтетическая теория эволюции – современная эволюционная теория, которая является синтезом различных дисциплин, прежде всего, генетики и дарвинизма. Основные положения:

– материалом для эволюции служат наследственные изменения – мутации и их комбинации;

– основной движущий фактор – естественный отбор на основе борьбы за существование;

– популяция – наименьшая единица эволюции;

– эволюция носит в основном дивергентный характер, т.е. один таксон может стать предком нескольких дочерних таксонов;

– эволюция носит постепенный и длительный характер; видообразование как этап эволюционного процесса представляет собой смену одной временной популяции чередой последующих временных популяций;

– вид состоит из множества соподчиненных, морфологически, физиологически, экологически, биохимически и генетически отличных, но репродуктивно не изолированных единиц – подвидов и популяций;

– вид существует как целое и не замкнутое образование; целостность вида поддерживается миграциями особей из одной популяции в другую, при которых наблюдается обмен аллелями (поток генов);

– макроэволюция на более высоком уровне, чем вид (род, семейство, отряд, класс и др.), идет путем микроэволюции;

– любой реальный (а не сборный) таксон имеет монофилетическое происхождение;

– эволюция имеет ненаправленный характер, т.е. не идет в направлении какой-либо конечной цели.

Тема 5.4. Генетика и эволюция

1) Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Ген – структурная и функциональная единица наследственности живых организмов, участок ДНК, задающий последовательность определенного полипептида либо функциональной РНК.

2) Аллели – различные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках (локусах) гомологических хромосом и определяющие альтернативные варианты развития одного и того же признака.

3) Хромосомы – нуклеопротеидные структуры в ядре эукариотической клетки, в которых сосредоточена большая часть наследственной информации, и которые предназначены для ее хранения, реализации и передачи.

4) Понятия генома, генотипа и фенотипа.

5) Свойства генетического материала. Виды изменчивости. Мутагенные факторы. Причины мутаций. Роль мутаций в эволюционном процессе.

Раздел 6. КОНЦЕПЦИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЖИЗНИ

Тема 6.1. Гипотезы о происхождении жизни на Земле

Жизнь – это процесс существования сложных систем, состоящих из больших органических молекул и неорганических веществ, способных самовоспроизводиться, саморазвиваться и поддерживать свое существование в результате обмена энергией и веществом с окружающей средой.

Происхождение жизни на Земле является одной из важнейших проблем естествознания. Еще в глубокой древности люди задавали себе вопросы, откуда произошла живая природа, как появилась жизнь на Земле, где грань перехода от неживого к жизни и пр. На протяжении десятков веков менялись взгляды на проблему жизни, высказывались разные идеи, гипотезы и концепции. Этот вопрос волнует человечество и по настоящее время.

Некоторые идеи и гипотезы о происхождении жизни получили широкое распространение в разные периоды истории развития естествознания. В настоящее время существует пять гипотез возникновения жизни:

- 1) Креационизм – гипотеза, утверждающая, что жизнь создана сверхъестественным существом в результате акта творения, то есть Богом.
- 2) Гипотеза стационарного состояния, согласно которой жизнь существовала всегда.
- 3) Гипотеза самопроизвольного зарождения жизни, которая основывается на идее многократного возникновения жизни из неживого вещества.
- 4) Гипотеза панспермии, согласно которой жизнь была занесена на Землю из космического пространства.
- 5) Гипотеза исторического происхождения жизни путем биохимической эволюции.

Тема 6.2. Гипотеза самозарождения и панспермии. Гипотеза Опарина-Юри

1) Теория самозарождения жизни была распространена в Древнем Китае, Вавилоне и Древнем Египте в качестве альтернативы креационизму, с которым она сосуществовала. Аристотель (384 – 322 гг. до н.э.): определенные «частицы» вещества содержат некое «активное начало», которое при подходящих условиях может создать живой организм. Вплоть до 19 века в научной среде существовало представление о «жизненной силе» - некой всепроникающей субстанции, заставляющей зародиться живое из неживого.

Впоследствии благодаря экспериментам Франческо Реди, Антони ван Левенгука, Луи Пастера эта теория была окончательно опровергнута. На смену абиогенеза пришла концепция биогенеза.

2) Согласно теории Панспермии (Ю. Либих, Г. Рихтер, С. Аррениус) жизнь могла быть занесена на Землю из космоса с метеоритами и космической пылью. Некоторые организмы, например, тихоходка (*Tardigrada*) размерами 0,1—1,5 мм, обладают высокой устойчивостью к радиации, глубокому вакууму, низким температурам и другим воздействиям.

Однако до сих пор не удалось обнаружить на метеоритах, упавших на Землю или находящихся в открытом космосе, на планетах и их спутниках нашей солнечной системы организмы, имеющие внеземное происхождение.

3) Гипотеза Опарина-Юри

– Этапы возникновения жизни по Опарину:

- возникновение органических веществ;
- возникновение белков;
- возникновение белковых тел.

– Условия возникновения жизни на Земле:

- исходные вещества первичной атмосферы Земли: CO, CO₂, H₂S, NH₃, H₂, NO₂, N₂, CH₄, H₂O и др.;
- не было свободного кислорода, который приводил бы к немедленному окислению исходных и промежуточных веществ;
- не существовало живых систем, которые разрушали бы органические соединения или использовали их.

– Источники энергии:

- космическая энергия: солнечный свет, включая ультрафиолетовое излучение, и космические лучи;
- энергия недр Земли: радиоактивность минералов, тепло вулканов и источников;
- энергия атмосферы – электрические разряды.

– Достаточно длительное время:

- процесс химической эволюции начался минимум за 1 млрд лет до образования первых организмов – гетеротрофных прокариотических клеток.

Гипотеза Опарина-Холдейна утверждает, что жизнь возникла в океанах, где перед этим сформировался насыщенный пребиотический бульон из различных органических соединений.

Опыты Миллера-Юри в 1953 году подтвердили, что многие биологические вещества (аминокислоты, аденин, простые сахара) можно синтезировать из неорганических веществ в

лабораторных условиях, если смоделировать условия первобытной Земли.

4) Современные представления происхождения жизни:

- в начале 1980-х годов была установлена способность РНК к саморепродукции в отсутствие белковых ферментов;
- процесс эволюции шел от РНК к белку, затем к образованию молекулы ДНК;
- последний этап возникновения жизни – образование молекул, упорядочение структуры, усовершенствование процессов обмена с окружающей средой – образование простейших клеток – прокариотов – с этого момента начинается биологическая эволюция.

Тема 6.3. Земля в период зарождения жизни

1) История жизни на Земле началась с момента появления первого живого существа — 3,7 миллиарда лет назад и продолжается по сей день. Сходство между всеми организмами указывает на наличие общего предка, от которого произошли все другие живые существа.

2) Земля образовалась около 4,567 млрд лет назад путём аккреции из протопланетного диска, дискообразной массы газа, пыли, оставшихся от образования Солнца, которая и дала начало Солнечной системе.

3) Вулканическая дегазация создала первичную атмосферу, но в ней почти не было кислорода, и она была бы токсичной для людей и современной жизни в целом. Большая часть Земли была расплавленной из-за активного вулканизма и частых столкновений с другими космическими объектами. Предполагается, что одно из таких крупных столкновений привело к наклону земной оси и формированию Луны. Со временем такие космические бомбардировки прекратились, что позволило планете остыть и образовать твёрдую кору.

4) Доставленная на планету кометами и астероидами вода сконденсировалась в облака и океаны. Земля стала, наконец, гостеприимной для жизни, а самые ранние её формы обогатили атмосферу кислородом. По крайней мере, первый миллиард лет жизнь на Земле существовала в малых и микроскопических формах.

5) Около 580 миллионов лет назад возникла сложная многоклеточная жизнь, а во время кембрийского периода она пережила процесс быстрой диверсификации в большинство основных типов.

Тема 6.4. Возникновение жизни в глубинах гидротермальных систем

1) Гидротермальные источники («чёрные курильщики») – действующие на дне океанов многочисленные источники. Из них в океаны поступает высокоминерализованная горячая вода под давлением в сотни атмосфер. Представляют собой трубообразные образования, достигающие высоты в десятки метров, устойчивость которых обеспечивается действием силы Архимеда.

2) «Курильщики» извергают геотермальную воду температурой до 400 °С. Из-за большого давления эта вода не кипит, а находится в сверхкритическом состоянии. Причина чёрного цвета и мутности — взвесь сульфидов металлов. Соприкасаясь с океанской водой геотермальная вода охлаждается, из нее первыми выпадают сульфиды железа, меди и никеля, окрашенные в чёрный. В процессе дальнейшего охлаждения (200—300°С) из геотермальной воды выпадают сульфиды цинка и марганца, окрашенные в белый, так что дно вокруг «чёрных курильщиков» белого цвета. В геотермальной воде также содержатся сероводород, калий, магний. Она имеет щелочную реакцию.

3) Гидротермальные источники являются своеобразными «оазисами жизни» в глубинной афотической зоне океана, существующих не на основе фотосинтеза, а хемосинтеза хемосинтезирующих бактерий. Это среда обитания необычных биологических сообществ, обеспечивающих формирование независимых экосистем. Это самые глубокие части биосферы, достигающие глубины 2500 метров и более.

Тема 6.5. Критерии обитаемости планет. Влияние температуры, давления и атмосферы

1) Жизнепригодность – пригодность небесного тела для возникновения и поддержания жизни. Сейчас жизнь известна только на Земле и ни одно небесное тело нельзя уверенно признать пригодным для жизни, – можно только оценивать степень этой пригодности на ос-

новые степени сходства условий на нём с земными.

2) Условия на небесных телах определяются факторами, некоторые из которых для многих тел известны, – физическими характеристиками (в частности массой и строением), химическим составом, и орбитальными характеристиками, а также параметрами звезды, вокруг которой это тело обращается. Исследованиями в этой области занимается астробиология.

3) Живые организмы всегда нуждаются в источнике энергии. Главные признаки пригодности планеты: большие водоёмы и условия, способствующие синтезу сложных органических веществ, а также наличие источника энергии для поддержания метаболизма.

4) Жизнепригодность планеты зависит от свойств звезды, вокруг которой она обращается. Звезда должна иметь стабильную светимость в течение достаточно долгого периода времени, достаточного для возникновения и эволюции жизни.

Раздел 7. БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК

Тема 7.1. Экосистемы

1) Экология – биологическая наука, которая исследует структуру и функционирование систем надорганизменного уровня (популяции, сообщества, экосистемы) в пространстве и времени, в естественных и изменённых человеком условиях.

2) Главная задача экологии – раскрыть общие закономерности организации жизни и на этой основе разработать принципы рационального использования природных ресурсов в условиях все возрастающего влияния человека на биосферу.

3) Предметом экологии являются биологические системы от организма до биосферы.

4) Понятие экосистемы. Элементы экосистем (биотоп, биоценоз). Биотическая структура экосистем. Виды природных экосистем.

5) Пищевые (трофические) цепи, пирамиды. Энергетические потоки в экосистемах.

6) Экологические факторы. Формы биотических отношений.

7) Пределы толерантности. Среда обитания и экологическая ниша.

Тема 7.2. Биосфера

1) Биосфера – оболочка Земли, заселенная живыми организмами и преобразованная ими; глобальная экосистема Земли.

2) Вещество: живое, косное, биогенное. Геохимические функции вещества:

– газовая;

– концентрационная;

– деструктивная;

– средообразующая;

– энергетическая.

3) Биогенная миграция атомов химических элементов. Биогеохимические принципы миграции.

4) Влияние космических факторов на биосферу.

Тема 7.3. Человек в биосфере

1) Антропогенез – часть биологической эволюции, которая привела к появлению человека разумного (*Homo sapiens*), отделившего его от прочих гоминид, человекообразных обезьян и плацентарных млекопитающих, процесс историко-эволюционного формирования физического типа человека, первоначального развития его трудовой деятельности, речи.

2) Изучением антропогенеза занимается множество наук: антропология, палеоантропология, генетика, лингвистика.

3) Экологический статус человека.

4) Расы и расогенез. Возможные пути эволюции человека.

5) Роль социальных и биологических факторов.

Тема 7.4. Глобальный экологический кризис

1) Загрязнение окружающей среды (ингредиентное, физическое, деструктивное).

2) Индикаторы глобального экологического кризиса:

- парниковый эффект;
- истощение озонового слоя;
- деградация лесных, земельных, водных ресурсов;
- снижение биоразнообразия.

3) Понятие ноосферы как этапа развития биосферы при разумном регулировании отношений человека и природы.

4) Устойчивое развитие как компромисс между стремлением человечества удовлетворять свои потребности и необходимостью сохранения биосферы для будущих поколений.

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира	2	–
2	2.	Пространство, время, симметрия	4	–
3	3.	Структурные уровни и системная организация материи	6	–
4	4.	Порядок и беспорядок в природе	4	–
5	5.	Эволюционное естествознание	6	
6	6.	Концепции происхождения жизни	6	
7	7.	Биосфера и человек	6	–
		ИТОГО	34	–

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование</i> <i>разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во</i> <i>часов</i>	<i>Компетенции</i>		<i>Σ</i> <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид</i> <i>учебной работы</i>	<i>Оценка</i> <i>результатов</i>
		<i>ОПК</i>	<i>ПК</i>				
		<i>1</i>	<i>2</i>				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1. Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира	7	+	+	2	3,5	Лк, ПЗ, СР	зачет
2. Пространство, время, симметрия	14	+	+	2	7	Лк, ПЗ, СР	зачет
3. Структурные уровни и системная организация материи	19	+	+	2	8,5	Лк, ПЗ, СР	зачет
4. Порядок и беспорядок в природе	19	+	+	2	8,5	Лк, ПЗ, СР	зачет
5. Эволюционное естествознание	19	+	+	2	8,5	Лк, ПЗ, СР	зачет
6. Концепции происхождения жизни	18	+	+	2	9	Лк, ПЗ, СР	зачет
7. Биосфера и человек	12	+	+	2	6	Лк, ПЗ, СР	зачет
<i>всего часов</i>	108	54	54	2	54	—	—

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Концепции современного естествознания: учебник / Под ред. С. А. Лебедева. - Москва: Юрайт, 2011. - 358 с.
2. Электромагнетизм: курс лекций / Д.Б. Ким [и др.]. – Братск: БрГУ, 2013. – 378 с.
3. Ким, Д.Б. Радиационная экология: учебное пособие / Д.Б. Ким, Л.А. Геращенко. – Братск: изд. БрГУ, 2011. – 213 с.
4. Ким, Д.Б. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие / Д.Б. Ким, Д.И. Левит. – Братск: БрГУ, 2012. – 145 с.
5. Концепции современного естествознания. Элементы биологии: методические указания/ В.К. Воронов [и др.]. – Братск: БрГУ, 2007. – 25 с.
6. Физическая природа химической связи: методические указания/ В.К. Воронов, Л.А. Геращенко [и др.]. – Братск: БрГУ, 2003. – 22 с

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./чел.)</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Дубнищева, Т.Я. Концепции современного естествознания: учебное пособие для вузов/ Т.Я. Дубнищева. – 8-е изд., стереотип. – Москва: Академия, 2008. – 608 с.	Лк, ПЗ, СР	99	1
2.	Концепции современного естествознания: учебник для вузов/Под ред. В.Н. Лавриненко. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 319 с.	Лк, ПЗ, СР	20	1
Дополнительная литература				
3.	Воронов, В.К. Основы современного естествознания: учеб. пособие для вузов/ В.К. Воронов, В.К. Гречнева, М.В. Сагдеев. – 2-е изд., стереотип. – Москва: Высшая школа, 1999. – 274 с.	Лк, ПЗ, СР	22	1
4.	Рузавин, Г.И. Концепции современного естествознания: учебник для вузов/ Г.И. Рузавин. – Москва: ЮНИТИ, 2005. – 287 с.	Лк, ПЗ, СР	9	0.5
5.	Карпенков, С.Х. Концепции современного естествознания: справочник/ С.Х. Карпенков. – Москва: Высшая школа, 2004. – 632 с.	Лк, ПЗ, СР	200	1
6.	Концепции современного естествознания. Практикум: учебное пособие для вузов/ С.Х. Карпенков. – 4-е изд., испр. – Москва: Высшая школа, 2007. – 327 с.	Лк, ПЗ, СР	30	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .
9. Российский научно-просветительный портал о происхождении человека <http://antropogenez.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Практическое занятие №1

Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира

Цель занятия:

1) уяснить значение метода научного познания, как совокупности приемов и операций теоретического и практического познания действительности; рассмотреть на примерах методы научного познания, критерии научного знания, функции науки, а также принципы верификации и фальсификации, чтобы студенты могли ориентироваться в потоке информации и отличали научную информацию от лженаучной;

2) доказать, что естествознание – часть культуры и является не только материальной, но и ее духовной составляющей, без которой невозможно развитие цивилизации.

Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Научный метод, уровни научного познания (эмпирический и теоретический).
2. Гипотеза и научная теория, отличия. Критерии научного знания: объективность, достоверность, точность, системность.
3. Методы научного познания: наблюдение, эксперимент, измерение, абстрагирование, идеализация, формализация, индукция и дедукция, анализ и синтез, моделирование.
4. Принцип верификации и принцип фальсификации – критерии научности эмпирических теорий.
5. Понятие науки, классификация наук (естественные, общественные и гуманитарные, технические и др.). Рассмотреть примеры.
6. Связь науки с культурой, роль естествознания в культуре; интеграция наук. Математика как язык естествознания. Две культуры (естественнонаучная и гуманитарная) и связь между ними.

Порядок выполнения:

1. Устные доклады по теме практического занятия.
2. Презентации по теме практического занятия.

3. Вопросы по презентациям и докладам.
4. Устная беседа по теме практического занятия: обсуждение докладов, презентаций, разбор не усвоенного материала по теме занятия.
5. Устный опрос обучающихся по теме занятия.

Форма отчетности: выступление, доклад, презентация, устный ответ.

Задание для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Подготовка к докладам и презентации по теме практического занятия.
3. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по подготовке к практическому занятию:

1. Изучить лекционный материал по данной теме;
2. Подготовить краткий, но достаточно полно раскрывающий суть исследуемой темы доклад-презентацию, продолжительностью не более 5–7 минут;
3. Ясно и четко своими словами изложить суть исследуемой темы, практически не используя текстовый материал.
4. Желательно привести примеры из практики, поясняющие рассматриваемое явление, процесс и т.п.

Основная литература № 1, № 2
Дополнительная литература № 3, № 4, № 5

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дайте определение метода научного познания. Какие вам известны уровни и методы научного познания, дайте им краткую характеристику.
2. В чем разница между гипотезой и научной теорией? Дайте определение этим понятиям.
3. Назовите критерии научного знания и кратко охарактеризуйте их.
4. Что является критерием научности эмпирической теории?
5. Объясните, почему противостояние естественнонаучной и гуманитарной культур обострилось именно в XX в.?
6. Назовите главные отличия естественных и гуманитарных наук?
7. Какова дисциплинарная структура науки?
8. Почему необходима выработка особых этических требований к деятельности ученого?
9. Перечислите этические принципы научных исследований, поясните их суть, приведите примеры.

Практические занятия №№ 2 – 3

Пространство, время, симметрия

Цель занятия:

- 1) Рассмотреть в историческом аспекте эволюцию понятий пространства и времени как формы существования материи, их свойства;
- 2) рассмотреть понятие симметрии в естествознании и связь симметрии с законами сохранения.

Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса, электрического заряда.
2. Теорема Нетер – фундаментальная теорема физики, устанавливающая связь между свойствами симметрии физической системы и законами сохранения.
3. Пространство и время Аристотеля (пространство как категория места, время как мера движения). Абсолютное и относительное пространство и время Ньютона.
4. Принцип относительности и преобразования Галилея. Следствия преобразований Галилея. Принцип относительности Эйнштейна.
5. Пространство и время в СТО. Следствия СТО.

6. Понятие общей теории относительности (ОТО); распространение принципа относительности на неинерциальные системы отсчета.
7. Принцип эквивалентности гравитационного поля и сил инерции, гравитационной и инертной масс.
8. Эмпирические доказательства ОТО.

Порядок выполнения:

1. Устные доклады по теме практического занятия.
2. Презентации по теме практического занятия.
3. Вопросы по презентациям и докладам.
4. Устная беседа по теме практического занятия: обсуждение докладов, презентаций, разбор не усвоенного материала по теме занятия.
5. Устный опрос обучающихся по теме занятия.

Форма отчетности: выступление, доклад, презентация, устный ответ.

Задание для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Подготовка к докладам и презентации по теме практического занятия.
3. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по подготовке к практическому занятию:

1. Подготовить краткий, но достаточно полно раскрывающий суть исследуемой темы доклад-презентацию, продолжительностью не более 5–7 минут;
2. Ясно и четко своими словами изложить суть исследуемого вопроса, практически не используя текстовый материал.
3. Приведите примеры проявления законов сохранения в природе и использование их в технике.

Основная литература № 1, № 2

Дополнительная литература № 3, № 4, № 5, № 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дайте понятие симметрии в естествознании. Виды симметрий.
2. Поясните такие понятия как однородность и изотропность пространства, однородность времени. Дайте понятие анизотропии, инвариантности. Приведите примеры.
3. Приведите упрощенную формулировку теоремы Нетер.
4. Как с развитием естествознания изменялись представления о пространстве и времени (Аристотель, Ньютон, Эйнштейн).
5. Назовите сохраняющиеся величины. Как связаны законы сохранения импульса, момента импульса и энергии с пространством и временем?
6. Дайте определение импульса и сформулируйте закон сохранения импульса.
7. Поясните понятие энергии и ее смысл.
8. Сформулируйте закон сохранения механической энергии. Рассмотрите частные случаи закона сохранения механической энергии.
9. Приведите примеры применения законов сохранения импульса и энергии.
10. В чем состоит принцип относительности Галилея? Какие величины являются инвариантными к преобразованиям Галилея?
11. Сформулируйте постулаты СТО. В чем отличие принципов относительности Галилея и Эйнштейна?
12. Перечислите и поясните следствия СТО.
13. Какое понятие лежит в основе ОТО? Опишите основные идеи ОТО и перечислите экспериментальные подтверждения ОТО.

Практические занятия №№ 4 – 6

Структурные уровни и системная организация материи

Цель занятия:

Изучить структурные уровни, их взаимосвязь и системную организацию материи с точки зрения физики, химии и биологии

Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Структурные уровни организации материи. Критерии деления на микро-, макро- и мегамир.
2. Взаимосвязь структурных уровней организации материи: целостность и системность природы, многообразие систем, иерархичность природы и систем, аддитивные и интегративные свойства природных систем.
3. Организация материи на физическом уровне. Фундаментальные и элементарные частицы материи, их классификация. Переносчики фундаментальных взаимодействий. Понятия физического поля и физического вакуума
4. Организация материи на химическом уровне. Атом, молекула, химический элемент. Молекула как квантово-механическая система. Вещество. Мономеры. Полимеры. Периодический закон Д.И. Менделеева.
5. Процессы на химическом уровне организации материи: понятие о химической кинетике, факторы, влияющие на реакционную способность веществ.
6. Особенности биологического уровня организации материи: системность живого, иерархическая организация и химический состав живого; асимметричность (хиральность) молекул живого, отличие живой материи от неживой.
7. Молекулярные основы жизни: полипептиды как предшественники белков; белки как высокомолекулярные соединения с особым комплексом свойств, функции белков; аминокислоты – мономеры белков; липиды и их функции; углеводы и их функции.
8. Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот, ДНК и РНК, азотистые основания, комплементарность, функции нуклеиновых кислот; генетический код и его свойства.

Порядок выполнения:

1. Устные доклады по теме практического занятия.
2. Презентации по теме практического занятия.
3. Вопросы по презентациям и докладам.
4. Устная беседа по теме практического занятия: обсуждение докладов, презентаций, разбор не усвоенного материала по теме занятия.
5. Устный опрос обучающихся по теме занятия.

Форма отчетности: выступление, доклад, презентация, устный ответ.

Задание для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Подготовка к докладам и презентации по теме практического занятия.
3. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по подготовке к практическому занятию:

1. Изучить лекционный материал по данной теме.
2. Подготовить краткий, но достаточно полно раскрывающий суть исследуемой темы доклад-презентацию, продолжительностью не более 5–7 минут;
3. Ясно и четко своими словами изложить суть исследуемого вопроса, практически не используя текстовый материал.

Основная литература № 1, № 2

Дополнительная литература № 3, № 4, № 5, № 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие структурные уровни материи выделяются современным естествознанием? На основании каких признаков формируются эти уровни?
2. Поясните в чем суть целостности и системности природы, ее иерархичность?
3. Объясните понятия «элементарная частица», «фундаментальная частица».
4. Объясните понятие «частицы – переносчики фундаментальных взаимодействий».

5. Какие фундаментальные частицы формируют вещество?
6. Какие частицы относят к фундаментальным? Какие из частиц, входящих в состав атома (электрон, протон, нейтрон) относятся к фундаментальным?
7. Опишите строение атомного ядра. Что представляют собой ядерные силы?
8. Что такое молекула, макромолекула? Дайте понятие химического элемента.
9. Что изучает химическая кинетика? Перечислите и поясните основные задачи химической кинетики.
10. Назовите основные свойства живой материи.
11. Перечислите и кратко охарактеризуйте уровни организации живой природы на Земле.
12. Назовите основные биологические функции белков, приведите примеры.
13. Каковы функции липидов и углеводов в клетке?
14. Что такое ДНК и РНК: каковы функции нуклеиновых кислот в клетке?

Практические занятия № 7 – 8

Порядок и беспорядок в природе

Цель занятия:

1) Сформировать представление о сложной структуре природных систем, состоящих из огромного числа взаимосвязанных элементов, непредсказуемости и неоднозначности поведения таких систем, особенно на микроуровне;

2) Ознакомиться с такими понятиями как детерминизм, динамический хаос, вероятность, случайность, флуктуация, волновая функция; корпускулярно-волновой дуализм материи, соотношение неопределенностей, принцип дополнительности и принцип возрастания энтропии

Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем.
2. Формулировка механического детерминизма Лапласа. Понятие траектории, состояния физической системы.
3. Устойчивое и неустойчивое движение. Динамический хаос. Примеры систем с динамическим хаосом. Отличие хаоса от беспорядка.
4. Динамические и статистические теории. Примеры. Статистический характер квантового описания природы.
5. Корпускулярно-волновой дуализм: квантовые и волновые свойства света и частиц вещества.
6. Принцип дополнительности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
7. Принцип возрастания энтропии: законы термодинамики; обратимые и необратимые процессы.
8. Понятие энтропии. Энтропия как
 - физический индикатор направления времени;
 - измеряемая физическая величина (приведенная теплота);
 - мера молекулярного беспорядка;
 - мера отсутствия информации.
9. Энтропия открытой системы. Термодинамика жизни.
10. Синергетика – теория самоорганизации. Примеры самоорганизации в простейших системах. Необходимые условия самоорганизации.

Порядок выполнения:

1. Устные доклады по теме практического занятия.
2. Презентации по теме практического занятия.
3. Вопросы по презентациям и докладам.
4. Устная беседа по теме практического занятия: обсуждение докладов, презентаций, разбор не усвоенного материала по теме занятия.
5. Устный опрос обучающихся по теме занятия.

Форма отчетности: выступление, доклад, презентация, устный ответ.

Задание для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Подготовка к докладам и презентации по теме практического занятия.
3. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по подготовке к практическому занятию:

1. Изучить лекционный материал по данной теме.
2. Подготовить краткий, но достаточно полно раскрывающий суть исследуемой темы доклад-презентацию, продолжительностью не более 5–7 минут;
3. Своими словами изложить суть исследуемого вопроса, практически не используя текстовый материал.

Основная литература № 1, № 2

Дополнительная литература № 3, № 4, № 5, № 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. В чем суть механистического детерминизма Лапласа?
2. Что является динамическим хаосом? Приведите примеры.
3. Какие теории описывают динамические и статистические закономерности в природе?
4. Что такое флуктуация?
5. В чем суть корпускулярно-волнового дуализма? Приведите примеры проявления корпускулярных и волновых свойств света и частиц вещества. Дайте краткую характеристику этим явлениям.
6. Сформулируйте принцип дополнительности, применяемый в квантовой механике.
7. Поясните соотношение неопределенностей Гейзенберга и его связь с корпускулярно-волновым дуализмом материи.
8. Сформулируйте второй закон термодинамики. Дайте понятие обратимым и необратимым процессам.
9. Поясните понятие энтропии как меры упорядоченности. Каков статистический смысл энтропии? В каком направлении может изменяться энтропия замкнутой системы? открытой системы и почему?
10. Что является областью исследования синергетики? Какие системы называются диссипативными? Назовите необходимые условия самоорганизации системы.
11. Какова роль самоорганизации в развитии процессов в природе?

Практические занятия № 9 – 11

Эволюционное естествознание

Цель занятия:

Изучить строение и эволюцию Вселенной, происхождение и развитие космических тел и их систем, происхождение жизни на Земле, атрибуты биологической эволюции.

Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Космология – наука о строении и эволюции Вселенной.
2. Однородность и изотропность Вселенной в больших масштабах; химический состав и модели Вселенной. Эффекты ОТО в масштабах Вселенной.
3. Расширение Вселенной и закон Хаббла. Космологическая модель нестационарной Вселенной Эйнштейна-Фридмана.
4. Проблема темной материи и темной энергии. Открытие новых частиц. Неполнота Стандартной модели.
5. Космогония – раздел астрономии, изучающий происхождение и развитие космических тел и их систем.
6. Эволюция звезды в зависимости от их массы. Этапы образования звезды.
7. Солнце – звезда нашей планетной системы. Внутреннее строение Солнца; циклы солнечной активности и их возможные причины; солнечный ветер; магнитное поле и оценка возраста Солнца.
8. Гипотезы о происхождении Солнца и планет.
9. Земля, ее форма, химический состав, внутренние оболочки, методы исследования ее глубин.

10. Магнитосфера Земли, структура магнитного поля, движение магнитных полюсов; электрическое поле Земли, электромагнитные вращения в ядре Земли и процессы на поверхности; геологическая история Земли.
11. Возникновение океанов и атмосферы; процессы в океане и атмосфере на грани хаоса и порядка.
12. Атмосфера Земли, ее структура, химический состав. Прохождение солнечного света через атмосферу; озоновый слой и причины его изменения. Климат Земли.
13. Исторические концепции происхождения жизни.
14. Биологическая эволюция, атрибуты: самопроизвольность, необратимость, направленность.
15. Эволюционная концепция Ламарка. Основные факторы эволюции Ч. Дарвина: наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор, изоляция.
16. Синтетическая теория эволюции (СТЭ) – современная эволюционная теория – синтез различных дисциплин, прежде всего, генетики и дарвинизма. Основные положения СТЭ.
17. Генетика и эволюция: ген, аллель, хромосомы, геном, генотип и фенотип. Свойства генетического материала. Роль мутаций в эволюционном процессе.

Порядок выполнения:

1. Устные доклады по теме практического занятия.
2. Презентации по теме практического занятия.
3. Вопросы по презентациям и докладам.
4. Устная беседа по теме практического занятия: обсуждение докладов, презентаций, разбор не усвоенного материала по теме занятия.
5. Устный опрос обучающихся по теме занятия.

Форма отчетности: выступление, доклад, презентация, устный ответ.

Задание для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Подготовка к докладам и презентации по теме практического занятия.
3. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по подготовке к практическому занятию:

1. Изучить лекционный материал по данной теме, используя дополнительно методические указания: Физическая природа химической связи / В.К. Воронов, Л.А. Герашенко. – Братск: БрГТУ, 2003. – 22 с.
2. Подготовить краткий, но достаточно полно раскрывающий суть исследуемой темы доклад-презентацию, продолжительностью не более 5–7 минут;
3. Своими словами изложить суть исследуемого вопроса, практически не используя текстовый материал.

Основная литература № 1, № 2

Дополнительная литература № 3, № 4, № 5, № 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что является объектом изучения космологии?
2. Каков химический состав нашей Вселенной?
3. Назовите основные положения космологической модели нестационарной Вселенной Эйнштейна-Фридмана.
4. Что является объектом изучения космогонии?
5. От чего зависит эволюция звезды? этапы звездообразования?
6. Каково внутреннее строение нашего Солнца? его химический состав в настоящее время?
7. Назовите и дайте краткую характеристику гипотезам о происхождении нашей солнечной системы.
8. Каково внутреннее строение Земли, химический состав внутренних оболочек, литосферы и атмосферы?
9. Перечислите основные гипотезы происхождения жизни и кратко охарактеризуйте их.
10. Назовите основные атрибуты биологической эволюции и поясните их.

11. В чем суть эволюционной концепции Ламарка?
12. Что лежит в основе дарвинизма?
13. Назовите и поясните основные положения СТЭ.
14. Каковы цели и задачи генетики как науки?

Практические занятия №№ 12 – 14

Концепции происхождения жизни

Цель занятия:

Рассмотреть основные концепции происхождения жизни на Земле; критерии обитаемости планет.

Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Понятие жизни; основные свойства живой материи.
2. Основные гипотезы происхождения жизни на Земле: креационизм, гипотезы стационарного состояния, самопроизвольного зарождения жизни, панспермии, гипотеза исторического происхождения жизни путем биохимической эволюции.
3. Уровни организации живой природы на Земле.
4. Земля в период зарождения жизни.
5. Возникновение жизни в глубинах гидротермальных систем.
6. Критерии обитаемости планет; влияние температуры, давления и атмосферы.

Порядок выполнения:

1. Устные доклады по теме практического занятия.
2. Презентации по теме практического занятия.
3. Вопросы по презентациям и докладам.
4. Устная беседа по теме практического занятия: обсуждение докладов, презентаций, разбор не усвоенного материала по теме занятия.
5. Устный опрос обучающихся по теме занятия.

Форма отчетности: выступление, доклад, презентация, устный ответ.

Задание для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Подготовка к докладам и презентации по теме практического занятия.
3. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по подготовке к практическому занятию:

1. Изучить лекционный материал по данной теме, используя дополнительно методические указания: Концепции современного естествознания. Элементы биологии: методические указания/ В.К. Воронов, Л.А. Геращенко. – Братск: БрГТУ, 2003. – 25 с.
2. Подготовить краткий, но достаточно полно раскрывающий суть исследуемой темы доклад-презентацию, продолжительностью не более 5–7 минут;
3. Своими словами изложить суть исследуемого вопроса, практически не используя текстовый материал.

Основная литература № 1, № 2

Дополнительная литература № 3, № 4, № 5, № 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое жизнь с точки зрения биологии?
2. Назовите свойства живой материи, отличающие ее от неживой.
3. Какими общими чертами характеризуются разные уровни организации живого?
4. Перечислите и дайте краткую характеристику основным гипотезам происхождения жизни на Земле.
5. Изложите кратко концепцию происхождения живого по гипотезе Опарина-Холдейна.
6. Какова современная оценка концепции биохимической эволюции в биологии?
7. Что собой представляла планета Земля около 4-х млрд. лет назад в период зарождения жизни?

8. Каковы критерии обитаемости планет? Что означает жизнепригодность небесного тела?

Практические занятия № 15 – 17

Биосфера и человек

Цель занятия:

Рассмотреть цели, задачи и методы экологии как фундаментальной и прикладной науки

Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Понятие экосистемы. Элементы экосистем (биотоп, биоценоз) и их биотическая структура: продуценты, консументы, редуценты. Виды природных экосистем.
2. Пищевые (трофические) цепи, пирамиды; энергетические потоки в экосистемах.
3. Экологические факторы экосистем: биотические и абиотические факторы, антропогенные факторы. Формы биотических отношений (хищник-жертва, паразитизм, нейтрализм).
4. Пределы толерантности. Среда обитания и экологическая ниша.
5. Биосфера, структура; вещество: живое, биогенное, биокосное, косное, космическое. Влияние космических факторов на биосферу.
6. Геохимические функции живого вещества: газовая, концентрационная, деструктивная, средообразующая, энергетическая.
7. Человек в биосфере. Антропогенез – часть биологической эволюции, которая привела к появлению человека разумного (*Homo sapiens*), отделившегося от прочих гоминид, человекообразных обезьян и плацентарных млекопитающих, процесс историко-эволюционного формирования физического типа человека, первоначального развития его трудовой деятельности и речи.
8. Приматы → Антропоиды → *Homo habilis* → *Homo erectus* → *Homo sapiens*
9. Неолитическая революция и ее экологические последствия.
10. Коэволюция – совместная эволюция биологических видов, взаимодействующих в экосистеме.
11. Экологический статус человека.
12. Расы и расогенез.
13. Возможные пути эволюции человека. Роль социальных и биологических эволюционных факторов.
14. Загрязнение окружающей среды (ингредиентное, физическое, деструктивное).
15. Индикаторы глобального экологического кризиса: парниковый эффект, истощение озонового слоя, деградация лесных, земельных, водных ресурсов, снижение биоразнообразия.
16. Понятие ноосферы как этапа развития биосферы при разумном регулировании отношений человека и природы.
17. Устойчивое развитие как компромисс между стремлением человечества удовлетворять свои потребности и необходимостью сохранения биосферы для будущих поколений.

Порядок выполнения:

1. Устные доклады по теме практического занятия.
2. Презентации по теме практического занятия.
3. Вопросы по презентациям и докладам.
4. Устная беседа по теме практического занятия: обсуждение докладов, презентаций, разбор не усвоенного материала по теме занятия.
5. Устный опрос обучающихся по теме занятия.

Форма отчетности: выступление, доклад, презентация, устный ответ.

Задание для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Подготовка к докладам и презентациям по теме практического занятия.
3. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по подготовке к практическому занятию:

1. Изучить лекционный материал по данной теме.
2. Подготовить краткий, но достаточно полно раскрывающий суть исследуемой темы доклад-презентацию, продолжительностью не более 5–7 минут;
3. Своими словами изложить суть исследуемого вопроса, практически не используя текстовый материал.

Основная литература № 1, № 2

Дополнительная литература № 3, № 4, № 5, № 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите основные цели и задачи науки экологии. Что является объектом и предметом изучения экологии?
2. Что такое биосфера и чем она ограничена?
3. Что такое трофическая цепь? Поясните роль продуцентов, консументов и редуцентов в экологической системе.
4. Что такое экологический фактор? Перечислите основные абиотические и биотические факторы.
5. Назовите и объясните основные типы взаимоотношений между животными в биоценозе.
6. Что такое лимитирующие факторы? Поясните.
7. Дайте определение экологической ниши.
8. Назовите основные глобальные экологические проблемы.
9. Что такое «парниковый эффект» и что является его причиной?
10. Какова роль озонового слоя?
11. В чем заключается опасность вырубки влажных тропических лесов?
12. Как связано разнообразие и устойчивость в экологической системе?

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) используются, для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создания презентационного сопровождения практических занятий;
- работы в электронной информационной среде.

Стандартное лицензионное программное обеспечение:

ОС Windows 7 Professional

Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	3	4	5
Лк	Лекционные ауд.	Ноутбук hp, Видеопроектор Acer	–
ПЗ	Лекционные ауд.	Ноутбук hp, Видеопроектор Acer	ПЗ №№ 1–17
СР	ЧЗ №1	Оборудование 10 ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	–

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	1. Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира	1.1. Научный метод	вопросы к зачету № 1.1
			1.2. Гуманитарная и естественнонаучная культура	вопросы к зачету № 1.2
		2. Пространство, время, симметрия	2.1. Принципы симметрии, законы сохранения.	вопросы к зачету № 2.1
			2.2. Эволюция представлений о пространстве и времени.	вопросы к зачету № 2.2
			2.3. Элементы специальной теории относительности и ее следствия.	вопросы к зачету № 2.3
			2.4. Общая теория относительности (ОТО). Эмпирические доказательства ОТО.	вопросы к зачету № 2.4
		3. Структурные уровни и системная организация материи	3.1. Микро-, макро- и мегамиры.	вопросы к зачету № 3.1
			3.2. Взаимосвязь структурных уровней организации материи.	вопросы к зачету № 3.2
			3.3. Организация материи на физическом уровне.	вопросы к зачету № 3.3
			3.4. Организация материи на химическом уровне.	вопросы к зачету № 3.4
			3.5. Особенности биологического уровня организации материи.	вопросы к зачету № 3.5
		4. Порядок и беспорядок в природе	4.1. Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем.	вопросы к зачету № 4.1
			4.2. Динамические и статистические теории.	вопросы к зачету № 4.2
			4.3. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Принцип дополнителности.	вопросы к зачету № 4.3 – 4.8
			4.4. Принцип возрастания энтропии	вопросы к зачету № 4.4
4.5. Закономерности самоорганизации.	вопросы к зачету № 4.5			
5. Эволюционное естествознание	5.1. Космология – наука о строении и эволюции Вселенной.	вопросы к зачету № 5.1		
	5.2. Космогония. Геологическая эволюция.	вопросы к зачету № 5.2		
	5.3. Биологический эволюцио-	вопросы к		
ПК-2	владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа			

информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.			низм.	зачету № 5.3	
			5.4. Генетика и эволюция.	вопросы к зачету № 5.4	
			6. Концепции происхождения жизни	6.1. Гипотезы о происхождении жизни на Земле.	вопросы к зачету № 6.1
				6.2. Гипотеза самозарождения и панспермии. Гипотеза Опарина-Юри.	вопросы к зачету № 6.2
				6.3. Земля в период зарождения жизни.	вопросы к зачету № 6.3
				6.4. Возникновение жизни в глубинах гидротермальных систем.	вопросы к зачету № 6.4
				6.5. Критерии обитаемости планет. Влияние температуры, давления и атмосферы.	вопросы к зачету № 6.5
			7. Биосфера и человек	7.1. Экосистемы.	вопросы к зачету № 7.1
				7.2. Биосфера.	вопросы к зачету № 7.2
				7.3. Человек в биосфере.	вопросы к зачету № 7.3
				7.4. Глобальный экологический кризис.	вопросы к зачету № 7.4

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1	ОПК-1	владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	1.1. Научный метод 1.2. Гуманитарная и естественнонаучная культура	1. Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира 2. Пространство, время, симметрия
			2.1. Принципы симметрии, законы сохранения 2.2. Эволюция представлений о пространстве и времени. 2.3. Элементы специальной теории относительности и ее следствия. 2.4. Общая теория относительности (ОТО). Эмпирические доказательства ОТО.	
2	ПК-2	владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окру-	3.1. Микро-, макро- и мегамиры. 3.2. Взаимосвязь структурных уровней организации материи. 3.3. Организация материи на физическом уровне. 3.4. Организация материи на химическом	3. Структурные уровни и системная организация материи

	<p>жающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.</p>	уровне. 3.5. Особенности биологического уровня организации материи.	
		4.1. Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем. 4.2. Динамические и статистические теории. 4.3. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Принцип дополнительности. 4.4. Принцип возрастания энтропии 4.5. Закономерности самоорганизации.	4. Порядок и беспорядок в природе
		5.1. Космология – наука о строении и эволюции Вселенной. 5.2. Космогония. Геологическая эволюция. 5.3. Биологический эволюционизм. 5.4. Генетика и эволюция.	5. Эволюционное естествознание
		6.1. Гипотезы о происхождении жизни на Земле. 6.2. Гипотеза самозарождения и панспермии. Гипотеза Опарина-Юри. 6.3. Земля в период зарождения жизни. 6.4. Возникновение жизни в глубинах гидротермальных систем. 6.5. Критерии обитаемости планет. Влияние температуры, давления и атмосферы.	6. Концепции происхождения жизни
		7.1. Экосистемы. 7.2. Биосфера. 7.3. Человек в биосфере. 7.4. Глобальный экологический кризис.	7. Биосфера и человек

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенции

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: ОПК-1 – основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной науки и технологий; – методы исследования в разных областях естествознания; – основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние;</p> <p>ПК-2 – основные законы физики и химии; – основные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды;</p> <p>Уметь:</p>	зачтено	<p>Обучающийся</p> <p>1) знает</p> <p>– основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной науки и технологий; – методы исследования в разных областях естествознания; – основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние; – основные законы физики и химии; – основные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды;</p> <p>2) умеет</p>

<p>ОПК-1</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться математическим аппаратом в объеме, необходимом для исследования в различных областях естествознания; – самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем науки и техники с использованием современных образовательных и информационных технологий; <p>ПК-2</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем экологии и природопользования; – оценивать возможности применения различных химических и физико-химических методов анализа конкретных проб; <p>Владеть:</p> <p>ОПК-1</p> <ul style="list-style-type: none"> – математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; <p>ПК-2</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами химического, спектрального и электрохимического анализа проб вредных выбросов в окружающую среду; – навыками прогнозирования техногенных катастроф и их последствий. 		<ul style="list-style-type: none"> – пользоваться математическим аппаратом в объеме, необходимом для исследования в различных областях естествознания; – самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем науки и техники с использованием современных образовательных и информационных технологий; – самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем экологии и природопользования; – оценивать возможности применения различных химических и физико-химических методов анализа конкретных проб; <p>3) владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; – основными методами химического, спектрального и электрохимического анализа проб вредных выбросов в окружающую среду; – навыками прогнозирования техногенных катастроф и их последствий.
	<p>не зачтено</p>	<p>обучающийся</p> <p>1) не знает</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной науки и технологий; – методы исследования в разных областях естествознания; – основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние; – основные законы физики и химии; – основные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды; <p>2) не умеет</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – пользоваться математическим аппаратом в объеме, необходимом для исследования в различных областях естествознания; – самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем науки и техники с использованием современных образовательных и информационных технологий; – самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем экологии и природопользования; – оценивать возможности применения различных химических и физико-химических методов анализа конкретных проб; <p>3) не владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; – основными методами химического, спектрального и электрохимического анализа проб вредных выбросов в окружающую среду; – навыками прогнозирования техногенных катастроф и их последствий.
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина «Концепции современного естествознания» направлена на ознакомление с фундаментальными законами естественных наук.

Изучение дисциплины «Концепции современного естествознания» предусматривает:

- лекции,
- практические занятия;
- самостоятельную работу студентов;
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира» студенты должны уяснить представления о гуманитарной и естественнонаучной культуре, научном методе.

В ходе освоения раздела 2 «Пространство, время, симметрия» студенты должны уяснить современные представления о пространстве и времени, знать законы сохранения энергии, импульса, момента импульса, их связь с симметрией и свойствами пространства и времени.

В ходе освоения раздела 3 «Структурные уровни и системная организация материи» обучающиеся должны уяснить, что нет универсальных законов, уравнений, теорий, описывающих корректно поведение сложных природных структур с учетом всех их свойств. Вся-

кая теория (закон) имеют свои границы применимости. В зависимости от размеров изучаемых структур (тел) их условно подразделяют на объекты микро-, макро- и мегамира. Между объектами микромира преобладают слабое, сильное ядерное, а также электромагнитное взаимодействие, между объектами макро- и мегамира - электромагнитное и гравитационное.

При освоении раздела 4 «Порядок и беспорядок в природе» студенты получают представления о механическом детерминизме Лапласа, хаотическом поведении динамических систем, корпускулярно-волновом дуализме материи, принципе дополнительности и принципе возрастания энтропии в замкнутых (изолированных) системах; знакомятся с термодинамикой жизни (открытых систем). Используя соответствующую терминологию и законы физики, химии, молекулярной биологии и генетики, делаются попытки объяснить «Что же такое Жизнь? Как организм «работает»?»

В ходе освоения раздела 5 «Эволюционное естествознание» студенты знакомятся с такими разделами астрономии, как космология и космогония, рассматривают наиболее популярные модели Вселенной, гипотезы происхождения Вселенной, галактик, звезд и планетных систем. В ходе длительной биологической эволюции на одной из планет Вселенной (планете Земля) появляется человек.

В результате освоения раздела 6 «Концепции происхождения жизни» студенты получают знания о гипотезах происхождения жизни на Земле, гипотезе самозарождения и панспермии, гипотезе Опарина-Юри, Земли в период зарождения жизни, возникновении жизни в глубинах гидротермальных систем, критериях обитаемости планет, влиянии температуры, давления и атмосферы, о человеке – феномене Вселенной.

В разделе 7 «Биосфера и человек» студенты получают знания об экосистемах, о роли продуцентов, консументов и редуцентов в экосистеме, о строении и функциях биосферы. Возрастающая негативная роль человека в биосфере может привести к глобальному экологическому кризису: загрязнению атмосферы, исчезновению озонового слоя, загрязнению мирового океана, уничтожению лесных экосистем с плодородными землями и т.п.

При подготовке к зачету рекомендуется внимательно прочитать и уяснить суть требований конкретного вопроса к зачету. В отдельной тетради на каждый вопрос следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы, цифры). Вопросы программы, которые остаются неясными, необходимо написать на полях конспекта, чтобы выяснить на консультации. Основные положения темы (правила, законы, определения и др.) после глубокого осознания их сути следует заучить, повторяя несколько раз.

Практические занятия помогают лучше понять суть изучаемых теоретических явлений и процессов: дискуссии, презентации, а также наглядные пособия обеспечивают осознанное и прочное усвоение изучаемых основ дисциплины.

Самостоятельную работу необходимо начинать с проработки конспекта лекций, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, а также рекомендуемых ресурсов и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Самостоятельная работа создаёт условия для формирования у студентов готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснять вопросы, вызвавшие трудности при самостоятельной работе или недостаточно усвоенные на лекционных и практических занятиях.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой преподавателем литературы. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Концепции современного естествознания

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: освоение знаний о современной естественнонаучной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на наши представления о природе, на развитие техники и технологий.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формировать убежденность в диалектическом единстве и целостности мира, несмотря на внешнее многообразие его форм;
- дать представление об иерархической сложности мира, не позволяющей применить единый подход к его описанию одновременно на всех уровнях организации материи;
- знакомить с наиболее общими законами, концепциями, адекватно описывающими природные явления внутри каждого иерархического уровня, с историей и логикой развития естественных наук.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебной работы, включая самостоятельную работу: лекции – 17 час, практические занятия – 34 час, самостоятельная работа – 57 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира
- 2 – Пространство, время, симметрия
- 3 – Структурные уровни и системная организация материи
- 4 – Порядок и беспорядок в природе
- 5 – Эволюционное естествознание
- 6 – Концепции происхождения жизни
- 7 – Биосфера и человек.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;

ПК-2: владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС		
ОПК-1	владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	1. Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира	1.1. Научный метод	вопросы к зачету № 1.1		
			1.2. Гуманитарная и естественнонаучная культура	вопросы к зачету № 1.2		
		2. Пространство, время, симметрия	2.1. Принципы симметрии, законы сохранения.	вопросы к зачету № 2.1		
			2.2. Эволюция представлений о пространстве и времени.	вопросы к зачету № 2.2		
			2.3. Элементы специальной теории относительности и ее следствия.	вопросы к зачету № 2.3		
			2.4. Общая теория относительности (ОТО). Эмпирические доказательства ОТО.	вопросы к зачету № 2.4		
		ПК-2	владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия	3. Структурные уровни и системная организация материи	3.1. Микро-, макро- и мегамиры.	вопросы к зачету № 3.1
					3.2. Взаимосвязь структурных уровней организации материи.	вопросы к зачету № 3.2
					3.3. Организация материи на физическом уровне.	вопросы к зачету № 3.3
					3.4. Организация материи на химическом уровне.	вопросы к зачету № 3.4
3.5. Особенности биологического уровня организации материи.	вопросы к зачету № 3.5					
4. Порядок и беспорядок в природе	4.1. Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем.			вопросы к зачету № 4.1		
	4.2. Динамические и статистические теории.			вопросы к зачету № 4.2		
	4.3. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Принцип дополнительности.			вопросы к зачету № 4.3 – 4.8		
	4.4. Принцип возрастания энтропии			вопросы к зачету № 4.4		
	4.5. Закономерности самоорганизации.			вопросы к зачету № 4.5		

на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	5. Эволюционное естествознание	5.1. Космология – наука о строении и эволюции Вселенной.	вопросы к зачету № 5.1
		5.2. Космогония. Геологическая эволюция.	вопросы к зачету № 5.2
		5.3. Биологический эволюционизм.	вопросы к зачету № 5.3
		5.4. Генетика и эволюция.	вопросы к зачету № 5.4
	6. Концепции происхождения жизни	6.1. Гипотезы о происхождении жизни на Земле.	вопросы к зачету № 6.1
		6.2. Гипотеза самозарождения и панспермии. Гипотеза Опарина-Юри.	вопросы к зачету № 6.2
		6.3. Земля в период зарождения жизни.	вопросы к зачету № 6.3
		6.4. Возникновение жизни в глубинах гидротермальных систем.	вопросы к зачету № 6.4
		6.5. Критерии обитаемости планет. Влияние температуры, давления и атмосферы.	вопросы к зачету № 6.5
	7. Биосфера и человек	7.1. Экосистемы.	вопросы к зачету № 7.1
		7.2. Биосфера.	вопросы к зачету № 7.2
		7.3. Человек в биосфере.	вопросы к зачету № 7.3
		7.4. Глобальный экологический кризис.	вопросы к зачету № 7.4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
Знать: ОПК-1 – основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной науки и технологий; – методы исследования в разных областях естествознания; – основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние; ПК-2 – основные естественнонаучные концепции, связанные с сохранением биораз-	зачтено	обучающийся 1) знает основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной науки и технологий; методы исследования в разных областях естествознания; основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние; основные естественнонаучные концепции, связанные с сохранением биоразнообразия экосистем; 2) умеет объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем науки

<p>нообразия экосистем;</p> <p>Уметь: ОПК-1</p> <p>– объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов;</p> <p>– самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем науки и техники с использованием современных образовательных и информационных технологий;</p>		<p>и техники с использованием современных образовательных и информационных технологий; самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем экологии и природопользования;</p> <p>3) владеет математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; культурой мышления, обобщать и анализировать информацию, поставить цель и выбрать пути ее достижения.</p>
<p>ПК-2</p> <p>– самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем экологии и природопользования;</p> <p>Владеть: ОПК-1</p> <p>– математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;</p> <p>ПК-2</p> <p>– навыками прогнозирования техногенных катастроф и их последствий.</p>	<p>не зачтено</p>	<p>обучающийся</p> <p>1) не знает основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной науки и технологий; методы исследования в разных областях естествознания; основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние; основные естественнонаучные концепции, связанные с сохранением биоразнообразия экосистем;</p> <p>2) не умеет объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем науки и техники с использованием современных образовательных и информационных технологий; самостоятельно пополнять свои знания в области современных проблем экологии и природопользования;</p> <p>3) не владеет математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; навыками прогнозирования техногенных катастроф и их последствий.</p>

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование от «11» августа 2016 г. № 998

для набора 2015 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413.

Программу составил:

Махро И.Г., к.ф.-м.н., доцент _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиФ
от «____» _____ 201__ г., протокол № _____

И.о. заведующего кафедрой МиФ _____ Медведева О.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЭБЖиХ _____ Ерофеева М.Р.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией естественнонаучного факультета
от «____» _____ 201__ г., протокол № _____

Председатель методической комиссии ЕН факультета _____ Варданян В.А.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Нежевец Г.П.

Регистрационный № _____