

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  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА**

**Б1.Б.13**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
44.03.01 Педагогическое образование**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**История**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
3.1. Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2. Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	4
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	7
4.3. Лабораторные работы .....	17
4.4. Практические занятия.....	17
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	18
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>19</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>20</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ..	20
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>30</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>30</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>31</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>37</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе. ....</b>	<b>38</b>
<b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....</b>	<b>39</b>

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

## Вид деятельности выпускника

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

## Цель дисциплины

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
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий;</li> <li>- методы исследования в разных областях естествознания;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры.</li> </ul>
ПК-6	готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать полученную информацию в области современных проблем науки и техники и в доступной форме изложить ее участникам образовательного процесса;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- культурой общения, учитывая возрастные, психофизические и индивидуальные особенности участников образовательного процесса.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.13 «Естественнонаучная картина мира» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина «Естественнонаучная картина мира» базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин основных общеобразовательных программ.

«Естественнонаучная картина мира» представляет основу для изучения таких дисциплин как: «Безопасность жизнедеятельности», «Основы математической обработки информации», «Математические методы в истории», «Экология».

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

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоёмкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	1	2	72	36	18	–	18	36	–	зачет
Заочная	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Заочная (ускоренное обучение)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Очно-заочная	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоёмкости

Вид учебных занятий	Трудоёмкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)		Распределение по семестрам, час
				2
1	2	3		4
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	36	8*	12**	36
Лекции (Лк)	18	4	6	18
Практические занятия (ПЗ)	18	4	6	18
Индивидуальные консультации	+	–	–	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	36	–	–	36
Подготовка к практическим занятиям	18	–	–	18
Подготовка к зачету	18	–	–	18
<b>III. Промежуточная аттестация зачет</b>	+	–	–	+
Общая трудоёмкость дисциплины, час	72	–	–	72
зач. ед.	2			2

\* для набора 2015, 2016 годов;

\*\* для набора 2017, 2018 годов

## 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 обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Научный метод. Естествознание и его роль в культуре</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1.1	Научный метод	4	1,5	1,5	1
1.2	Гуманитарная и естественнонаучная культура	2	0,5	0,5	1
<b>2.</b>	<b>Механическая картина мира. Элементы классической механики и термодинамики</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
2.1	Введение. Предмет изучения физики	1	0,5	0,5	–
2.2	Основные характеристики кинематики	2	0,5	0,5	1
2.3	Законы Ньютона	2	0,5	0,5	1
2.4	Законы сохранения	2	0,5	0,5	1
2.5	Элементы специальной теории относительности	4	1	1	2
2.6	Элементы термодинамики	3	1	1	1
<b>3.</b>	<b>Электромагнитная картина мира</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
3.1	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженности и силовые линии электрического поля	2,5	0,5	0,5	1,5
3.2	Электрический потенциал. Разность потенциалов. Емкость конденсатора. Энергия электрического поля	2,5	0,5	0,5	1,5
3.3	Постоянный ток	2	0,25	0,25	1,5
3.4	Постоянное магнитное поле	2	0,25	0,25	1,5
3.5	Электромагнитные явления. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции	3	0,5	0,5	2
<b>4.</b>	<b>Квантово-полевая картина мира</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
4.1	Место квантовой механики среди других наук	1	0,5	0,5	–
4.2	История создания квантовой механики	2	0,5	0,5	1
4.3	Физические основы квантовой механики	3	0,5	0,5	2

4.4	Выводы квантово-полевой картины мира	2	0,5	0,5	1
4.5	Элементы ядерной физики	3	1	1	1
4.6	Вселенная	3	1	1	1
<b>5.</b>	<b>Концептуальные уровни современной химии</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
5.1	Ионная и ковалентная связь	1	0,25	0,25	0,5
5.2	Молекулярные орбитали	1	0,25	0,25	0,5
5.3	Координационная, металлическая связи	1	0,25	0,25	0,5
5.4	Фундаментальные основы химии. Периодический закон Менделеева	2	0,5	0,5	1
5.5	Современная формулировка стехиометрических законов	2	0,5	0,5	1
5.6	Химические элементы в человеке	1	0,25	0,25	0,5
<b>6.</b>	<b>Концепции происхождения жизни</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
6.1	Гипотезы о происхождении жизни на Земле	1	0,25	0,25	0,5
6.2	Гипотеза самозарождения и панспермии. Гипотеза Опарина-Юри	2	0,5	0,5	1
6.3	Земля в период зарождения жизни	1	0,25	0,25	0,5
6.4	Возникновение жизни в глубинах гидротермальных систем	2	0,25	0,25	1,5
6.5	Критерии обитаемости планет. Влияние температуры, давления и атмосферы	2	0,25	0,25	1,5
6.6	Человек – феномен Вселенной	2	0,5	0,5	1
<b>7.</b>	<b>Естественнонаучные аспекты экологии</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
7.1	Предмет экологии. Социальная экология	1	0,25	0,25	0,5
7.2	Глобальные экологические проблемы современности. Перспективы развития и решения	1	0,25	0,25	0,5
7.3	Загрязнение атмосферы, озонового слоя	1	0,25	0,25	0,5
7.4	Загрязнение воды	1	0,25	0,25	0,5
7.5	Уничтожение лесных экосистем плодородных земель	1	0,25	0,25	0,5
7.6	Экологические проблемы энергетики, гидроэнергетики	2	0,5	0,5	1
7.7	Экологические проблемы ядерной энергетики	1	0,25	0,25	0,5
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>

## **4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам**

### **Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И ЕГО РОЛЬ В КУЛЬТУРЕ**

#### **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**

##### **Интерактивная форма – лекция-визуализация (темы 1.1 – 1.2)**

- 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.
- 4) Естественнонаучная культура. Гуманитарная культура. Две культуры и взаимосвязь между ними.

### **Раздел 2. МЕХАНИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА. ЭЛЕМЕНТЫ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ**

#### **Тема 2.1. Введение. Предмет изучения физики**

- 1) Физика – это наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности природы, свойства и строение материи, законы ее движения.
- 2) Физические законы устанавливаются на основе обобщения опытных фактов и выражаются в виде количественных зависимостей между физическими величинами.
- 3) Физическими величинами называются характеристики процессов или свойств тел, которые могут быть определены количественно с помощью тех или иных измерений. Для количественного описания физических законов используют математический аппарат.
- 4) Основные разделы физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электромагнетизм, оптика, атомная и ядерная физика.

#### **Тема 2.2. Основные характеристики кинематики**

- 1) Кинематика – раздел механики, в котором изучается движение тел в пространстве и во времени без выяснения причин, которые вызывают это движение или его изменение.
- 2) Основные характеристики (модели – абстракции физических объектов) кинематики: материальная точка, система отсчета, траектория, вектор перемещения и др.
- 3) Поступательное и вращательное движение.
- 4) Скорость и ускорение.

#### **Тема 2.3. Законы Ньютона**

- 1) Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета.
- 2) Сила. Масса тела. Второй закон Ньютона.
- 3) Третий закон Ньютона.
- 4) Силы в механике. Применение законов Ньютона.

## **Тема 2.4. Законы сохранения**

- 1) Сохраняющиеся величины.
- 2) Закон сохранения импульса.
- 3) Энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

## **Тема 2.5. Элементы специальной теории относительности (СТО)**

### **Интерактивная форма – лекция-визуализация**

- 1) Принцип относительности и преобразования Галилея.
- 2) Следствия преобразования Галилея.
- 3) Принцип относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
- 4) Пространство и время в СТО. Относительность одновременности, замедление времени и длины. Преобразование скоростей.
- 5) Взаимосвязь массы и энергии покоя.
- 6) Понятие общей теории относительности (ОТО). Свойства пространства–времени.

## **Тема 2.6. Элементы термодинамики**

- 1) Термодинамические системы и параметры.
- 2) Внутренняя энергия, количество теплоты. Первое и второе начало термодинамики.
- 3) Цикл Карно. КПД цикла Карно.
- 4) Понятие энтропии.
- 5) Пределы применимости второго начала термодинамики. Критика теории «Тепловой смерти Вселенной».
- 6) Термодинамика неравновесных систем.
- 7) Синергетика. Рождение порядка из хаоса.
- 8) Самоорганизация в живой и неживой природе.

## **Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНИНАЯ КАРТИНА МИРА**

### **Тема 3.1. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность и силовые линии электрического поля**

- 1) Электрический заряд (количество электричества) – это физическая скалярная величина, определяющая способность тел быть источником электромагнитных полей и принимать участие в электромагнитном взаимодействии.
- 2) Закон сохранения электрического заряда. Понятие точечного заряда. Закон Кулона.
- 3) Электрическое поле и его напряженность. Графическое представление электростатического поля с помощью силовых линий – линий напряженности.
- 4) Принцип суперпозиции электрических полей.

### **Тема 3.2. Электрический потенциал. Разность потенциалов. Электроемкость проводников и конденсаторов. Энергия электрического поля**

- 1) Работа консервативных сил по перемещению точечных зарядов. Понятие электрического потенциала и разности потенциалов.
- 2) Электроемкость уединенных проводников и конденсаторов. Единицы измерения электроемкости.
- 3) Энергия и объемная плотность электрического поля.

### **Тема 3.3. Постоянный ток.**

- 1) Электрический ток. Условия существования электрического тока.
- 2) Количественные характеристики электрического тока: сила тока и плотность тока.
- 3) Закон Ома. Электрическое сопротивление.

### **Тема 3.4. Постоянное магнитное поле**

- 1) Опыты Ампера и Эрстеда.
- 2) Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля.



3) Сила Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла.

### **Тема 3.5. Электромагнитные явления. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции**

1) Электромагнитная индукция – это явление, при котором в замкнутом проводящем контуре при изменении потока магнитной индукции через поверхность, ограниченную этим контуром, возникает электрический ток.

2) опыты Фарадея. Индукционный ток, электродвижущая сила индукции, правило Ленца.

3) Закон Фарадея и его связь с законом сохранения энергии.

## **Раздел 4. КВАНТОВО-ПОЛЕВАЯ КАРТИНА МИРА**

### **Тема 4.1. Место квантовой механики среди других наук**

1) Квантовая механика — раздел теоретической физики, описывающий физические явления, в которых действие сравнимо по величине с постоянной Планка. Предсказания квантовой механики могут существенно отличаться от предсказаний классической механики.

2) Классическая механика хорошо описывает системы макроскопических масштабов. Квантовая механика адекватно описывает основные свойства и поведение атомов, ионов, молекул, конденсированных сред, и других систем с электронно-ядерным строением.

3) Квантовая механика – пример фундаментальной статистической теории. Основные понятия: квантовое состояние, волновая функция, неопределенность, дуализм, туннелирование и др.

### **Тема 4.2. История создания квантовой механики**

1) М. Планк, основатель квантовой механики (1900 г.), предположил, что частицы (в частности атомы, из которых состоят тела) излучают энергию не непрерывно, а определенными порциями – квантами.

2) А. Эйнштейн, воспользовавшись квантовой гипотезой Планка и законом сохранения энергии, объяснил явление фотоэффекта (1905 г.). Согласно Эйнштейну свет – это поток частиц – квантов излучения (фотонов).

3) Н. Бор в 1913 г. для объяснения устойчивости ядерной модели атома Э. Резерфорда выдвинул два постулата, применив частично квантовую гипотезу М. Планка: ввел такие понятия, как стационарные состояния атомов (стационарные орбиты электронов), квантование момента импульса и энергии атомов.

4) Луи де Бройль выдвинул идею двойственной природы вещества – корпускулярно-волновой дуализм материи (1923 г.). Движение частицы Луи де Бройль сопоставил с распространением волны.

5) Э. Шредингер – основатель волновой механики (1926 г.), одного из вариантов квантовой механики, в которой объясняется поведение электронов в атомах с точки зрения их волновых свойств.

6) В. Гейзенберг в 1927 г. открыл принцип неопределенности, который является следствием корпускулярно-волнового дуализма материи.

7) К. Дэвиссон и Л. Джермер в 1927 г. экспериментально подтвердили гипотезу Луи де Бройля. Они обнаружили дифракцию электронов на кристаллах.

8) Поль Дирак в квантовую теорию атома ввел понятие амплитуды вероятности, является основателем релятивистской теории электрона. Из уравнений Дирака следует, что электрон обладает полуцелым спином (состояние электрона в атоме описывается не тремя, а четырьмя квантовыми числами). Также из уравнений Дирака следует существование частиц с отрицательной энергией – был открыт позитрон (1928 г.) – выдвинута гипотеза существования антиматерии.

### **Тема 4.3. Физические основы квантовой механики**

1) Корпускулярно-волновой дуализм.

2) Измерение в квантовой механике как результат взаимодействия микрообъекта с мак-

роприбором.

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. Выводы квантово-полевой картины мира**

1) Материя обладает корпускулярными и волновыми свойствами.

2) Движение – частный случай взаимодействия. Фундаментальные физические взаимодействия: сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное. Они описываются на основе принципа близкодействия.

3) Картина физической реальности в квантовой механике двойственна: с одной стороны в нее входят характеристики исследуемого объекта, с другой стороны – условия наблюдения (метод познания), от которых зависит определенность этих характеристик.

4) Спецификой квантово-полевых представлений о закономерности причинности является то, что они выступают в вероятностной форме, в виде статистических законов.

5) При описании объектов используются два класса понятий: пространственно-временные и энергетически-импульсные. Первые дают кинематическую картину движения, вторые динамическую (причинную).

6) Пространство-время и причинность относительны и зависимы.

7) Фундаментальные положения квантовой теории:

– принцип неопределенности,

– принцип дополнительности.

#### **Тема 4.5. Элементы ядерной физики**

1) Атомное ядро: состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра. Ядерные силы и их свойства.

2) Понятие радиоактивности. Стабильные и нестабильные изотопы химических элементов. Закон радиоактивного распада. Деление ядер. Цепная реакция.

3) Ядерные реакторы и атомная электростанция (АЭС).

4) Термоядерные реакции. Термоядерный синтез – источник энергии звезд.

5) Проблема управляемого термоядерного синтеза.

#### **Тема 4.6. Вселенная**

##### **Интерактивная форма – лекция-визуализация**

1) История Вселенной.

2) Теория возникновения Вселенной.

3) Плотность реликтового излучения. Темная материя.

4) Некоторые характеристики Вселенной. Солнце. Солнечная система. Галактики. Черные дыры. Квазары.

5) Эволюция Вселенной.

6) Стандартная модель – современная теория строения и взаимодействия элементарных частиц, описывающая электромагнитное, слабое и сильное взаимодействие всех элементарных частиц. Стандартная модель не является теорией всего, т.к. не описывает темную материю, темную энергию и не включает в себя гравитацию.

### **Раздел 5. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ УРОВНИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ**

#### **Тема 5.1. Ионная и ковалентная связь**

1) Введение. Химия – одна из важнейших и обширных областей естествознания, наука о веществах, их составе и строении, их свойствах, зависящих от состава и строения, их превращениях, ведущих к изменению состава – химических реакциях, а также о законах и закономерностях, которым эти превращения подчиняются.

2) Понятие валентности атома. Валентность – это способность атомов химических элементов образовывать определенное число химических связей с другими атомами. Современ-

ные представления о валентности: максимальная валентность элемента численно равна номеру группы в Периодической таблице и относится исключительно к степени окисления. Понятия «постоянной валентности» и «переменной валентности» также преимущественно относятся к степени окисления.

3) Ковалентная связь – наиболее общий вид химической связи, возникающий за счет обобществления электронной пары посредством обменного механизма. Существует два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный.

4) Ионная связь – частный случай ковалентной связи, когда образовавшаяся электронная пара полностью принадлежит более электроотрицательному атому, становящемуся анионом. Соединения с такой связью можно описывать в электростатическом приближении, считая ионную связь обусловленной притяжением положительных и отрицательных ионов.

### **Тема 5.2. Молекулярные орбитали**

1) Теория молекулярных орбиталей дает представление о распределении электронной плотности и объясняет свойства молекул. Молекула рассматривается как целое, а не как совокупность атомов. В молекуле (как и в атоме) имеются дискретные энергетические состояния отдельных электронов (молекулярные орбитали) с их самосогласованным движением в поле друг друга и всех ядер молекулы.

2) Известны три типа молекулярных орбиталей (МО): связывающие, разрыхляющие и несвязывающие. Электроны на связывающих МО упрочняют связь, на разрыхляющих как бы дестабилизируют (расшатывают) связь между атомами молекулы. Молекула является устойчивой, если число электронов на связывающих МО превышает число электронов на разрыхляющих. Электроны, находящиеся на несвязывающих МО, участия в образовании химической связи не принимают.

3) Характер распределения электронов по МО определяет порядок (кратность) связи, ее энергию, межъядерные расстояния (длина связи), магнитные свойства молекулы и др. Заполнение молекулярных орбиталей подчиняется тем же правилам, что и заполнение атомных.

### **Тема 5.3. Координационная, металлическая связи**

1) Координационная связь (донорно-акцепторная связь) – химическая связь между атомами и молекулами, обычно не имеющими неспаренных электронов. Одна из частиц при образовании такой связи является донором пары электронов, а другая – акцептором. Акцептором чаще всего служат положительно заряженные ионы, донор же имеет свободную не поделённую пару электронов, которая при образовании координационной связи (К. с.) становится общей. Частный случай К. с. – водородная связь.

2) Металлическая связь возникает в результате частичной делокализации валентных электронов, которые достаточно свободно движутся в решетке металлов. Электроны электростатически взаимодействуют с положительно заряженными ионами решетки. Силы связи не локализованы и не направлены, а делокализованные электроны обуславливают высокую тепло- и электропроводность.

### **Тема 5.4. Фундаментальные основы химии. Периодический закон Менделеева**

1) Фундаментальные основы современной химии: квантовая механика, атомная физика, термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика. Химия «выводится» из физики, но не сводится к ней.

Атомно-молекулярный уровень организации материи, чрезвычайно сложно описываемый на фундаментальном уровне, на уровне квантовой механики, потребовал выработки своего химического языка. Сегодня физика, составляющая ядро теоретической химии, служит базой дальнейшего развития этой науки. Развитие современной химии, ее основные концепции оказались тесно связанными не только с физикой, но и с другими естественными науками, особенно с биологией.

2) Периодический закон – фундаментальный закон природы, открытый Д.И. Менделеевым в 1869 году при сопоставлении свойств известных в то время химических элементов и их величин атомных масс. Современная формулировка Периодического закона:

«свойства химических элементов (т.е. свойства и форма образуемых ими соединений)

находятся в периодической зависимости от заряда атомов химических элементов».

### **Тема 5.5. Современная формулировка стехиометрических законов**

1) Стехиометрические законы – основные законы физики, которые включают законы количественных соотношений между реагирующими веществами. Эти законы составляют раздел химии – стехиометрию. Стехиометрия включает в себя: закон Авогадро, закон постоянства состава вещества, закон простых объемных отношений, закон эквивалентов, закон сохранения массы вещества и некоторые другие. В основу составления химических уравнений положен метод материального баланса, основанный на законе сохранения массы.

2) Закон сохранения массы вещества (закон сохранения материи): масса вещества, вступивших в реакцию (реагентов), равна массе веществ, получившихся в результате реакции (продуктов).

3) Закон постоянства состава вещества: каждое чистое вещество, каким бы способом оно ни было получено, всегда имеет один и тот же состав и свойства.

4) Закон кратных отношений: если два элемента образуют между собой несколько молекулярных соединений, то масса одного элемента, приходящаяся на одну и ту же массу другого, относятся между собой как небольшие целые числа.

### **Тема 5.6. Химические элементы в человеке**

1) Из 94 встречающихся в природе химических элементов, 81 обнаружен в организме человека. Но в среднем, например, 70-ти килограммовое тело взрослого человека содержит около  $6,7 \cdot 10^{27}$  атомов и состоит в основном из 60 химических элементов. Все химические элементы организма делятся на две группы: макро- и микроэлементы.

2) Макроэлементы – элементы с концентрацией в организме более 0,001% от массы: кислород (65 %), углерод (18 %), водород (10 %), железо (0,006 %), калий (0,25 %), кальций (1,5 %), магний (0,05 %), натрий (0,15 %), азот (3 %), сера (0,25 %), фосфор (1 %), хлор (0,15%). Из атомов этих 12 элементов (99,806 % от массы организма) построены не только клетки живых организмов, но и вся природа вокруг нас.

3) Микроэлементы – элементы, доля которых в организме составляет от 0,001 до 0,000001 %. Это цинк, йод, кобальт, хром, медь и др.

4) Если концентрация элементов в организме еще меньше, то их относят к группе следовых (т.е. в организме обнаружены их следы). Это селен, бор, серебро, золото и др.

5) Биологическая активность элементов в живых организмах определяется положением их в периодической системе, т.е. зависит от строения атомов элементов. С возрастанием атомной массы S-элементов I и II групп увеличивается их токсичность и уменьшается процентное содержание их в организме.

## **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, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O 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 основе 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 жизнепригодности 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.

### **Тема 6.6. Человек – феномен Вселенной**

- 1) Человек как предмет естественнонаучного познания.
- 2) Концепция человека в философии жизни.
- 3) Русский космизм как явление культуры.
- 4) Психофизическая специфика человека.
- 5) Психологические типы людей.
- 6) Естественнонаучное обоснование нравственности. Интеллект.

## **Раздел 7. Естественнонаучные аспекты экологии**

### **Тема 7.1. Предмет экологии. Социальная экология**

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) Социальная экология – наука об интересах социальных групп в сфере природопользования. Основной задачей социальной экологии является изучение механизмов воздействия человека на окружающую среду и тех преобразований в ней, которые выступают результатом человеческой деятельности.

### **Тема 7.2. Глобальные экологические проблемы современности. Перспективы развития и решения**

- 1) Уничтожение видов растений и животных
- 2) Сокращение полезных ископаемых
- 3) Проблемы мирового океана
- 4) Загрязнение атмосферы
- 5) Разрушение озонового слоя
- 6) Загрязнение поверхности и обезображивание природных ландшафтов
- 7) Решение экологических проблем:
  - правильно утилизировать отходы производства,
  - перейти на более экологически чистые способы промышленности,
  - использовать более чистое топливо,
  - использовать естественные системы выработки электроэнергии (например, солнечные батареи, ветряные мельницы и т.п.).

8) Человечество привыкло жить в городах и мегаполисах, что уже является нарушением природного биогеоценоза. Город и вредные производства – основные источники загрязнения окружающей среды. Рассредоточенные в пространстве поселения уменьшат нагрузку на биосферу в отдельно взятых местах.

### **Тема 7.3. Загрязнение атмосферы, озонового слоя**

1) Загрязнение атмосферы характерно не только для больших городов и промышленных центров. Вредные выбросы могут распространяться на огромные расстояния.

2) Загрязнение атмосферы Земли – принесение в атмосферный воздух новых, нехарактерных для него физических, химических и биологических веществ или изменение их есте-

ственной концентрации.

### 3) Виды загрязнения

- по источникам загрязнения: естественное, антропогенное.
- по характеру загрязнения атмосферы:
  - физическое (механическое, радиоактивное, электромагнитное, шумовое и тепловое);
  - химическое (основные загрязнители: оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, углеводороды, альдегиды, тяжелые металлы, аммиак, пыль и радиоактивные изотопы);
  - биологическое (в основном загрязнение микробной природы).

## **Тема 7.4. Загрязнение воды**

Причины:

- 1) бытовые и промышленные сточные воды;
- 2) кислотные дожди;
- 3) твердые отходы;
- 4) органические загрязнения;
- 5) промышленные аварии и техногенные катастрофы;
- 6) наводнения;
- 7) тепловое загрязнение, связанное с производством электрической и прочей энергии;
- 8) сходы лавин, селей и т.д.

В некоторых случаях природа способна сама со временем произвести очистку водных ресурсов. Но период химических реакций будет большим. Чаще всего гибель водоемов и загрязнение пресных вод невозможно предотвратить без вмешательства человека.

## **Тема 7.5. Уничтожение лесных экосистем плодородных земель**

Экологическим трудностям нет конца из-за нерационального истощения лесов и неразработанным отлаженным механизмом защиты земель, которые находятся под охраной государства.

Проблемы следующие:

- 1) Вырубка лесов и как следствие исчезновение среды обитания живых существ;
- 2) Недостаточно разработанная система охраны леса и происходящая из нее проблема увеличения пожаров, в которых повинен человек;
- 3) Эрозия почвы лесных массивов;
- 4) Превращение в болота места вырубок;
- 5) Заражение сточных вод отходами обработанной древесины, которые засоряют природную среду;
- 6) Высыхание водоемов посредством вырубки лесов, которое ведет к нарушению водного баланса;
- 7) Уменьшение популяций животных, обитающих на территориях, подвергшихся уничтожению лесов;
- 8) Разделение естественной среды на малые части, не сообщающиеся между собой, что рушит экосистему, заставляя природу подстраиваться под нужды человека;
- 9) Изменение и перераспределение миграции животных.

## **Тема 7.6. Экологические проблемы энергетики, гидроэнергетики**

Основные формы влияния энергетики на окружающую среду состоят в следующем:

- 1) Основной объем энергии человечество пока получает за счет использования невозобновимых ресурсов.
- 2) Происходит загрязнение атмосферы: парниковый эффект, выделение в атмосферу газов и пыли.
- 3) Загрязнение гидросферы: тепловое загрязнение водоемов, выбросы загрязняющих веществ.
- 4) Загрязнение литосферы при транспортировке энергоносителей и захоронении отходов, при производстве энергии.
- 5) Загрязнение радиоактивными и токсичными отходами окружающей среды.



б) Изменение гидрологического режима рек гидроэлектростанциями и как следствие загрязнение на территории водотока.

### Тема 7.7. Экологические проблемы ядерной энергетики

В России имеется 10 атомных электростанций (АЭС), и практически все они расположены в густонаселенной европейской части страны.

- 1) Последствия аварий на АЭС.
- 2) Виды радиационных излучений.
- 3) Радиоактивные отходы: современные проблемы и проекты их решения

### 4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисципли- ны	Наименование тем семинаров / практических занятий	Объем ( час.)	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	
1	1.	Научный метод. Естествознание и его роль в культуре.	2	2	2
2	2.	Механическая картина мира: основные характеристики кинематики; законы Ньютона; законы сохранения	2	–	–
3	2.	Механическая картина мира: элементы СТО; элементы термодинамики	2	–	–
4	3.	Электромагнитная картина мира	2	–	–
5	4.	Квантово-полевая картина мира: основные положения квантовой механики	2	–	–
6	4.	Квантово-полевая картина мира: Элементы атомной и ядерной физики; Вселенная: состав, строение, эволюция	2	2	2
7	5.	Концептуальные уровни современной химии:	2		
8	6.	Концепции происхождения жизни	2		2
9	7.	Естественнонаучные аспекты экологии	2		
		<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>4*</b>	<b>6♦</b>

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

Учебным планом не предусмотрено.

\* для набора 2015 – 2016 г.г.;

♦ для набора 2017 – 2018 г.г.

**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>Компе-</i> <i>тенции</i>		$\Sigma$ <i>комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид</i> <i>учебной работы</i>	<i>Оценка</i> <i>результатов</i>
		<i>ОК</i>	<i>ПК</i>				
		<i>3</i>	<i>6</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1.</b> Научный метод. Естествознание и его роль в культуре	6	+	+	2	3	Лк, ПЗ, СР	зачет
<b>2.</b> Механическая картина мира. Элементы классической механики и термодинамики	14	+	+	2	7	Лк, ПЗ, СР	зачет
<b>3.</b> Электромагнитная картина мира	12	+	+	2	6	Лк, ПЗ, СР	зачет
<b>4.</b> Квантово-полевая картина мира	14	+	+	2	7	Лк, ПЗ, СР	зачет
<b>5.</b> Концептуальные уровни современной химии	8	+	+	2	4	Лк, ПЗ, СР	зачет
<b>6.</b> Концепции происхождения жизни	10	+	+	2	5	Лк, ПЗ, СР	зачет
<b>7.</b> Естественнонаучные аспекты экологии	8	+	+	2	4	Лк, ПЗ, СР	зачет
<b><i>всего часов</i></b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	—	—

## 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. Ким, Д.Б. Радиационная экология: учебное пособие / Д.Б. Ким, Л.А. Геращенко. – Братск: изд. БрГУ, 2011. – 213 с.
3. Ким, Д.Б. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие/ Д. Ким, Д.И. Левит. – Братск: БрГУ, 2012. –145 с.
4. Ким, Д.Б. Механика. Курс лекций: учебное пособие. Ч.1/Д.Б. Ким, Д.И. Левит, И.Г. Махро. – Братск: БрГУ, 2017. – 246 с.
5. Ким, Д.Б. Механика. Курс лекций: учебное пособие. Ч.2/Д.Б. Ким, Д.И. Левит, И.Г. Махро. – Братск: БрГУ, 2017. – 193 с.
6. Ким, Д.Б. Электромагнетизм: курс лекций / Д.Б. Ким, Н.П. Коновалов, Д.И. Левит – Братск: БрГУ, 2016. – 412 с.
7. Концепции современного естествознания. Элементы биологии: методические указания/ В.К. Воронов [и др.]. – Братск: БрГТУ, 2007. – 25 с.

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

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
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. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 319 с.	Лк, ПЗ, СР	20	1
<b>Дополнительная литература</b>				
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.	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
6.	Суханов, А.Д. Концепции современного естествознания: учебник для вузов/ А.Д. Суханов, О.Н. Голубева; под. ред. А.Ф. Хохлова. – Москва: Агар, 2000. – 451 с	Лк, ПЗ, СР	182	1

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

Электронный каталог библиотеки БрГУ

[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](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**

##### ***Научный метод. Естествознание и его роль в культуре***

##### **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.

### **Практическое занятие № 2**

***Механическая картина мира: основные характеристики кинематики; законы Ньютона; законы сохранения***

*Введение. Предмет изучения физики*

*Основные характеристики кинематики*

*Законы Ньютона*

*Законы сохранения*

Цель занятия:

Рассмотреть особенности механической картины мира (МКМ), учитывающую только механическую форму движения материи, изучить основные характеристики кинематики; законы Ньютона; законы сохранения.

Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Научная (естественнонаучная) картина мира как образно-философское обобщение достижений естественных наук.
2. Механическая картина мира, ее особенности.
3. Основные характеристики и модели кинематики: материальная точка, система отсчета, траектория, путь, вектор перемещения, скорость, ускорение.
4. Законы Ньютона и их применение.
5. Законы сохранения: импульса, момента импульса, механической энергии.

### 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 в основном учебное пособие «Механика. Курс лекций. Часть 1», авторы Ким Д., Левит Д.И., Махро И.Г. – БрГУ, 2017.
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.
4. 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 определение научной картины мира.
2. Охарактеризуйте особенности механической картины мира (МКМ). Перечислите ученых в хронологическом порядке, благодаря открытиям которых сформировалась механическая картина мира.
3. Назовите основные характеристики кинематики; дайте их определения.
4. В чем физический смысл скорости и ускорения?
5. Что изучает классическая динамика?
6. Дайте определение инерциальной системы отсчета (ИСО), первого закона Ньютона. Что утверждает первый закон Ньютона?
7. Что такое инертность тела? Какая физическая величина служит мерой инертности тела?
8. Дайте определение силы. Сформулируйте второй закон Ньютона.
9. Сформулируйте третий закон Ньютона. Объясните границы применимости классической механики.
10. Назовите сохраняющиеся величины. Как связаны законы сохранения импульса, момента импульса и энергии с пространством и временем?
11. Дайте определение импульса и сформулируйте закон сохранения импульса.
12. Поясните понятие энергии и ее смысл.
13. Сформулируйте закон сохранения механической энергии. Рассмотрите частные случаи закона сохранения механической энергии.
14. Приведите примеры применения законов сохранения импульса и энергии.

### Практическое занятие № 3

*Механическая картина мира: элементы СТО, элементы термодинамики*

### Цель занятия:

1) Изучить эволюцию представлений о пространстве и времени в естествознании, рассмотреть основные понятия и следствия специальной (СТО) и общей (ОТО) теории относительности;

2) Показать какой вклад в формирование МКМ внесла классическая термодинамика

#### Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Пространство и время Аристотеля (пространство как категория места, время как мера движения).
2. Абсолютное и относительное пространство Ньютона. Абсолютное и относительное время Ньютона.
3. Принцип относительности и преобразования Галилея. Следствия преобразований Галилея.
4. Принцип относительности Эйнштейна.
5. Пространство и время в СТО. Следствия СТО:
  - относительность одновременности;
  - относительность продолжительности событий; замедление времени;
  - относительность длины;
  - преобразование скоростей.
6. Элементы релятивистской динамики.
7. Понятие общей теории относительности (ОТО).
8. Основные понятия классической термодинамики: термодинамические системы и параметры; внутренняя энергия, количество теплоты.
9. Первое и второе начало термодинамики. Понятие энтропии.
10. Пределы применимости второго начала термодинамики. Критика теории «Тепловой смерти Вселенной».
11. Термодинамика неравновесных систем. Рождение порядка из хаоса. Самоорганизация в живой и неживой природе.

#### 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 в основном учебное пособие «Механика. Курс лекций. Часть 1», авторы Ким Д., Левит Д.И., Махро И.Г. – БрГУ, 2017.
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. В чем состоит принцип относительности Галилея?
2. Какие величины являются инвариантными к преобразованиям Галилея?

3. Сформулируйте постулаты СТО. В чем отличие принципов относительности Галилея и Эйнштейна?
4. Напишите формулы относительности времени, продолжительности событий, длины и поясните их смысл.
5. Напишите формулу релятивистского импульса и рассмотрите предельный случай перехода релятивистского импульса в классический.
6. Запишите формулу связи энергии и массы частицы.
7. Какое понятие лежит в основе ОТО?
8. Опишите основные идеи ОТО и перечислите экспериментальные подтверждения ОТО.
9. Что такое термодинамика и что она изучает?
10. Сформулируйте первое начало термодинамики.
11. Что такое вечный двигатель I рода? Вечный двигатель II рода?
12. Что характеризует теплота? Энтропия?
13. Почему понятие энтропии позволяет определить направление процессов в природе?
14. Приведите формулировки II начала термодинамики.

#### **Практическое занятие № 4**

##### ***Электромагнитная картина мира***

###### **Цель занятия:**

Изучить основные идеи, понятия и законы электромагнетизма, лежащие в основе электромагнитной картины мира (ЭМКМ)

###### **Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):**

1. Основные понятия и законы электростатики.
2. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Сила и плотность тока.
3. Закон Ома. Электрическое сопротивление.
4. Магнитное поле токов. опыты Ампера и Эрстеда. Вектор магнитной индукции.
5. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Ампера. Сила Лоренца.
6. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея, индукционный ток, электродвижущая сила индукции, правило Ленца.
7. Закон Фарадея и его связь с законом сохранения энергии.
8. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Единое электромагнитное поле.

###### **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 в основном учебное пособие Ким, Д. Электромагнетизм: курс лекций / Ким Д., Кропотов Н.П., Левит Д.И. – Братск: Изд-во БрГУ, 2016. – 412 с.
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. Какой заряд называют точечным? Сформулируйте закон сохранения электрического заряда. Запишите и поясните закон Кулона.
2. Что является источником электростатического поля? Какие количественные характеристики электростатического поля вам известны?
3. Что такое электрическая емкость и в каких единицах в системе СИ она измеряется?
4. Запишите и поясните физические величины, входящие в формулу для энергии электрического поля.
5. Что такое электрический ток? При каких условиях он может существовать?
6. Что такое сила и плотность тока? Единицы измерения?
7. Запишите и поясните закон Ома. От чего зависит электрическое сопротивление проводника?
8. Что является источниками магнитного поля? Поясните опыты Фарадея и Эрстеда.
9. Дайте определение индукции магнитного поля. В каких единицах в системе СИ она измеряется?
10. По какому правилу можно определить на опыте направление силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле? направление силы Лоренца, действующей на движущийся в магнитном поле положительный (отрицательный) заряд?
11. В чем суть явления электромагнитной индукции? Поясните опыты Фарадея. Почему Фарадея называют «отцом» электротехники?
12. Поясните связь закона Фарадея с законом сохранения энергии.

#### Практическое занятие № 5

##### *Квантово-полевая картина мира: основные положения квантовой механики*

#### Цель занятия:

Изучить основные идеи и понятия квантово-полевой картины мира (КПКМ)

#### Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Формирование идей квантования физических величин.
2. Корпускулярно-волновой дуализм света и вещества. Формула Луи де Бройля и ее экспериментальное подтверждение.
3. Принцип дополнительности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
4. Основные понятия и принципы КПКМ.

#### 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 этапы формирования КПКМ.
2. Какая гипотеза легла в основу квантовой физики?
3. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
4. Объясните понятие «квантовый объект». В чем заключается сущность принципа дополнительности в квантовой физике?
5. Охарактеризуйте понятия пространства и времени с позиций КПКМ.
6. Назовите типы фундаментальных взаимодействий и дайте им краткую характеристику.

### **Практическое занятие № 6**

***Квантово-полевая картина мира: элементы атомной и ядерной физики. Вселенная: состав, строение, эволюция***

#### Цель занятия:

Изучить основные идеи и понятия атомной и ядерной физики; состав, строение и эволюцию Вселенной.

#### Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Элементы атомной и ядерной физики: основные понятия и законы.
2. Элементарные частицы, фундаментальные частицы и частицы – переносчики фундаментальных взаимодействий (гравитационного, электромагнитного, слабого, сильного).
3. Основные представления о мегамире. Солнечная система и ее состав.
4. Гипотезы о возникновении планетных систем.
5. Звезды, их характеристики, источники энергии.
6. Галактики. Закон Хаббла. Структура и геометрия Вселенной.
7. Эволюция звезд.
8. Возникновение Вселенной. Теория Большого Взрыва.

#### 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. Какие взаимодействия следует учитывать при описании объектов и явлений микромира? макромира?
2. Объясните понятия «элементарная частица», «фундаментальная частица». Какие фундаментальные частицы формируют вещество?
3. Опишите строение атомного ядра. Что представляют собой ядерные силы?
4. Назовите специальные единицы, используемые для оценки расстояний в мегамире.
5. Кратко опишите строение Солнечной системы. Назовите особенности планет земной группы; планет-гигантов. Дайте краткую характеристику Солнцу.
6. Перечислите важнейшие характеристики звезд. Что является источником энергии звезд?
7. Что такое галактика? Назовите основные типы галактик по внешнему типу.
8. Что такое Метагалактика?
9. Поясните термин «красное смещение». Что такое «эффект Доплера»?
10. Запишите и объясните закон Хаббла.
11. Какой элемент является самым распространенным во Вселенной?
12. Опишите процесс образования звезды. От чего зависит эволюционный путь звезды?
13. При каких условиях образуется нейтронная звезда? «черная дыра»?
14. Опишите суть теории Большого Взрыва.

#### Практическое занятие № 7

##### *Концептуальные уровни современной химии*

#### Цель занятия:

Изучить основные понятия и законы современной химии

#### Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. Предмет и задачи химии как науки.
2. Современные представления о валентности атома.
3. Типы химических связей (ионная и ковалентная).
4. Три типа молекулярных орбиталей: связывающие, разрыхляющие, несвязывающие.
5. Координационная и металлическая связи.
6. Фундаментальные основы химии. Периодический закон Менделеева.
7. Современная формулировка стехиометрических законов.
8. Химические элементы в человеке (макро- и микроэлементы).

#### 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, 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 предметом изучения современной химии? Каковы основные задачи химии как науки?
2. Сформулируйте современное представление о валентности атома.
3. Назовите типы химических связей и дайте им краткую характеристику.
4. В чем суть теории молекулярных орбиталей? Приведите примеры.
5. Сформулируйте основные законы химии.
6. Почему Периодический закон Менделеева является одним из фундаментальных законов природы? Изложите современную формулировку Периодического закона.
7. Перечислите и сформулируйте стехиометрические законы, используемые в химии.
8. Из каких химических элементов в основном состоят живые организмы? в том числе человек?
9. Назовите химические элементы, из которых состоят клетки живых организмов, относящиеся к макро- и микроэлементам.

**Практическое занятие № 8**

***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.
7. Человек – феномен Вселенной.

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?
9. Человек – феномен Вселенной. Назовите этапы антропогенеза.

### **Практическое занятие № 9**

#### *Естественнонаучные аспекты экологии*

#### Цель занятия:

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

#### Рассматриваемые вопросы (примерный план занятия):

1. 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.
2. Глобальные экологические проблемы современности: перспективы развития и решения.
3. Загрязнение атмосферы, разрушение озонового слоя.
4. Виды загрязнений (естественное, антропогенное).
5. Загрязнение воды – основные причины.
6. Уничтожение лесных экосистем плодородных земель: вырубка лесов, эрозия почвы, заражение сточных вод различными отходами; высыхание водоемов, уменьшение популяций животных и т.п.
7. Экологические проблемы энергетики, гидроэнергетики.
8. Экологические проблемы ядерной энергетики. Радиоактивные отходы: современные проблемы и проекты их решения.

#### 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. 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 связаны разнообразие в экологической системе и ее устойчивость?

## **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>№ ЛР или ПЗ</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
л	Лекционные ауд.	–	–
ПЗ	Лекционные ауд.	–	1-9
СР	чз1 + чз4	–	–

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

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС	
<b>ОК-3</b>	способность использовать естественно-научные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<b>1.</b> Научный метод. Естествознание и его роль в культуре	1.1. Научный метод	вопросы к зачету № 1.1	
			1.2. Гуманитарная и естественнонаучная культура	вопросы к зачету № 1.2	
		<b>2.</b> Механическая картина мира. Элементы классической механики и термодинамики	2.1. Введение. Предмет изучения физики.	вопросы к зачету № 2.1	
			2.2. Основные характеристики кинематики.	вопросы к зачету № 2.2	
			2.3. Законы Ньютона.	вопросы к зачету № 2.3	
			2.4. Законы сохранения.	вопросы к зачету № 2.4	
			2.5. Элементы специальной теории относительности.	вопросы к зачету № 2.5	
			2.6. Элементы термодинамики.	вопросы к зачету № 2.6	
		<b>3.</b> Электромагнитная картина мира	3.1. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженности и силовые линии электрического поля.	вопросы к зачету № 3.1	
			3.2. Электрический потенциал. Разность потенциалов. Электроемкость конденсатора. Энергия электрического поля.	вопросы к зачету № 3.2	
			3.3. Постоянный ток.	вопросы к зачету № 3.3	
			3.4. Постоянное магнитное поле.	вопросы к зачету № 3.4	
			3.5. Электромагнитные явления. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции.	вопросы к зачету № 3.5	
			<b>4.</b> Квантово-полевая картина мира	4.1. Место квантовой механики среди других наук.	вопросы к зачету № 4.1
				4.2. История создания квантовой механики.	вопросы к зачету № 4.2
				4.3. Физические основы квантовой механики.	вопросы к зачету № 4.3 – 4.8
				4.4. Выводы квантово-полевой картины мира	вопросы к зачету № 4.4
4.5. Элементы ядерной физики.	вопросы к				
<b>ПК-6</b>	готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	<b>3.</b> Электромагнитная картина мира	3.1. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженности и силовые линии электрического поля.	вопросы к зачету № 3.1	
			3.2. Электрический потенциал. Разность потенциалов. Электроемкость конденсатора. Энергия электрического поля.	вопросы к зачету № 3.2	

			зачету № 4.5
		4.6. Вселенная.	вопросы к зачету № 4.6
	<b>5. Концептуальные уровни современной химии</b>	5.1. Ионная и ковалентная связь.	вопросы к зачету № 5.1
		5.2. Молекулярные орбитали.	вопросы к зачету № 5.2
		5.3. Координационная, металлическая связи.	вопросы к зачету № 5.3
		5.4. Фундаментальные основы химии. Периодический закон Менделеева.	вопросы к зачету № 5.4
		5.5. Современная формулировка стехиометрических законов.	вопросы к зачету № 5.5
		5.6. Химические элементы в человеке.	вопросы к зачету № 5.6
	<b>6. Концепции происхождения жизни</b>	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
		6.6. Человек – феномен Вселенной.	вопросы к зачету № 6.6
	<b>7. Естественнонаучные аспекты экологии</b>	7.1. Предмет экологии. Социальная экология.	вопросы к зачету № 7.1
		7.2. Глобальные экологические проблемы современности. Перспективы развития и решения.	вопросы к зачету № 7.2
		7.3. Загрязнение атмосферы, озонового слоя.	вопросы к зачету № 7.3
		7.4. Загрязнение воды.	вопросы к зачету № 7.4
		7.5. Уничтожение лесных экосистем плодородных земель	вопросы к зачету № 7.5
		7.6. Экологические проблемы энергетики, гидроэнергетики.	вопросы к зачету № 7.6
		7.7. Экологические проблемы ядерной энергетики.	вопросы к зачету № 7.7



## 2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1	ОК-3  ПК-6	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве  готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	1.1. Научный метод 1.2. Гуманитарная и естественнонаучная культура	1. Научный метод. Естествознание и его роль в культуре
			2.1. Введение. Предмет изучения физики. 2.2. Основные характеристики кинематики. 2.3. Законы Ньютона. 2.4. Законы сохранения. 2.5. Элементы специальной теории относительности. 2.6. Элементы термодинамики.	2. Механическая картина мира. Элементы классической механики и термодинамики
			3.1. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженности и силовые линии электрического поля. 3.2. Электрический потенциал. Разность потенциалов. Емкость конденсатора. Энергия электрического поля. 3.3. Постоянный ток. 3.4. Постоянное магнитное поле. 3.5. Электромагнитные явления. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции.	3. Электромагнитная картина мира
			4.1. Место квантовой механики среди других наук. 4.2. История создания квантовой механики. 4.3. Физические основы квантовой механики. 4.4. Выводы квантово-полевой картины мира 4.5. Элементы ядерной физики. 4.6. Вселенная.	4. Квантово-полевая картина мира
			5.1. Ионная и ковалентная связь. 5.2. Молекулярные орбитали. 5.3. Координационная, металлическая связи. 5.4. Фундаментальные основы химии. Периодический закон Менделеева. 5.5. Современная формулировка стехиометрических законов. 5.6. Химические элементы в человеке.	5. Концептуальные уровни современной химии
			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. 6.6. Человек – феномен Вселенной.	6. Концепции происхождения жизни

		<p>7.1. Предмет экологии. Социальная экология.</p> <p>7.2. Глобальные экологические проблемы современности. Перспективы развития и решения.</p> <p>7.3. Загрязнение атмосферы, озонового слоя.</p> <p>7.4. Загрязнение воды.</p> <p>7.5. Уничтожение лесных экосистем плодородных земель</p> <p>7.6. Экологические проблемы энергетики, гидроэнергетики.</p> <p>7.7. Экологические проблемы ядерной энергетики.</p>	<p>7. Естественнонаучные аспекты экологии</p>
--	--	---	---

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать:</b> ОК-3 – основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий; методы исследования в разных областях естествознания;</p> <p>ПК-6 - основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние;</p> <p><b>уметь:</b> ОК-3 – объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов;</p> <p>ПК-6 - анализировать полученную информацию в области современных проблем науки и техники и в доступной форме изложить ее участникам образовательного процесса;</p> <p><b>владеть:</b> ОК-3 - математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;</p> <p>ПК-6 - культурой общения, учи-</p>	<p><b>зачтено</b></p>	<p>Обучающийся</p> <p>1) знает основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий; методы исследования в разных областях естествознания; основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние;</p> <p>2) умеет объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; анализировать полученную информацию в области современных проблем науки и техники и в доступной форме изложить ее участникам образовательного процесса;</p> <p>3) владеет математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; культурой общения, учитывая возрастные, психофизические и индивидуальные особенности участников образовательного процесса.</p>
	<p><b>не зачтено</b></p>	<p>обучающийся</p> <p>1) не знает основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий; методы исследования в разных областях естествознания; основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние;</p> <p>2) не умеет объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций фунда-</p>

<p>тывая возрастные, психофизические и индивидуальные особенности участников образовательного процесса.</p>		<p>ментальных естественнонаучных законов; анализировать полученную информацию в области современных проблем науки и техники и в доступной форме изложить ее участникам образовательного процесса;</p> <p>3) не владеет математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; культурой общения, учитывая возрастные, психофизические и индивидуальные особенности участников образовательного процесса.</p>
---	--	---

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

Дисциплина «Естественнонаучная картина мира» направлена на ознакомление с фундаментальными законами естественных наук.

Изучение дисциплины «Естественнонаучная картина мира» предусматривает:

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

В ходе освоения раздела 1 «Научный метод. Естествознание и его в культуре» студенты должны уяснить представления о гуманитарной и естественнонаучной культуре, научном методе.

В ходе освоения раздела 2 «Механическая картина мира. Элементы классической механики и термодинамики» студенты должны уяснить представление о предмете изучения физики, основных характеристиках кинематики, законах Ньютона, законах сохранения, элементах специальной теории относительности, элементах термодинамики.

В ходе освоения раздела 3 «Электромагнитная картина мира» обучающиеся должны уяснить представление об электрическом заряде, законе Кулона, электрическом поле, напряженности и силовых линиях электрического поля, электрическом потенциале, разности потенциалов, емкости конденсатора, энергии электрического поля, постоянном токе, постоянном магнитном поле, электромагнитных явлениях, опытах Фарадея, явлении электромагнитной индукции, электромагнитных волнах.

При освоении раздела 4 «Квантово-полевая картина мира» студенты получают представления о месте квантовой механики среди других наук, истории создания квантовой механики, физических основах квантовой механики, выводах квантово-полевой картины мира, элементах ядерной физики, Вселенной.

В ходе освоения раздела 5 «Концептуальные уровни современной химии» студенты получают знания об ионной и ковалентной связи, молекулярных орбиталей, координационной и металлической связях, фундаментальных основах химии, периодическом законе Менделеева, современной формулировке стехиометрических законов, химических элементах в человеке.

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

В ходе освоения раздела 7 «Естественнонаучные аспекты экологии» студенты получают знания о предмете экологии, социальной экологии, глобальных экологических проблемах

современности, перспективах развития и решения, загрязнениях атмосферы, озонового слоя, загрязнениях воды, уничтожении лесных экосистем плодородных земель, экологических проблемах энергетики, гидроэнергетики, экологических проблемах ядерной энергетики.

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, а также на практике познакомиться с физическими приборами и методикой физических измерений, что обеспечивает 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 обучающихся 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, практических и лабораторных занятиях.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. 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**

### **Естественнонаучная картина мира**

#### **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 – 18 час, практические занятия – 18 час, самостоятельная работа – 36 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, 2 зачетные единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Научный метод. Естествознание и его роль в культуре
- 2 – Механическая картина мира. Элементы классической механики и термодинамики
- 3 – Электромагнитная картина мира
- 4 – Квантово-полевая картина мира
- 5 – Концептуальные уровни современной химии
- 6 – Концепции происхождения жизни
- 7 – Естественнонаучные аспекты экологии.

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3: способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ПК-6: готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса.

**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	
ОК-3	способность использовать естественно-научные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	1. Научный метод. Естествознание и его роль в культуре	1.1. Научный метод	вопросы к зачету № 1.1	
			1.2. Гуманитарная и естественнонаучная культура	вопросы к зачету № 1.2	
		2. Механическая картина мира. Элементы классической механики и термодинамики	2.1. Введение. Предмет изучения физики.	вопросы к зачету № 2.1	
			2.2. Основные характеристики кинематики.	вопросы к зачету № 2.2	
			2.3. Законы Ньютона.	вопросы к зачету № 2.3	
			2.4. Законы сохранения.	вопросы к зачету № 2.4	
			2.5. Элементы специальной теории относительности.	вопросы к зачету № 2.5	
			2.6. Элементы термодинамики.	вопросы к зачету № 2.6	
			3. Электромагнитная картина мира	3.1. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженности и силовые линии электрического поля.	вопросы к зачету № 3.1
				3.2. Электрический потенциал. Разность потенциалов. Емкость конденсатора. Энергия электрического поля.	вопросы к зачету № 3.2
				3.3. Постоянный ток.	вопросы к зачету № 3.3
				3.4. Постоянное магнитное поле.	вопросы к зачету № 3.4
				3.5. Электромагнитные явления. опыты Фарадея. явление электромагнитной индукции.	вопросы к зачету № 3.5
			4. Квантово-полевая картина мира	4.1. Место квантовой механики среди других наук.	вопросы к зачету № 4.1
				4.2. История создания квантовой механики.	вопросы к зачету № 4.2
4.3. Физические основы квантовой механики.	вопросы к зачету № 4.3 – 4.8				
4.4. Выводы квантово-полевой картины мира	вопросы к зачету № 4.4				
4.5. Элементы ядерной физики.	вопросы к зачету № 4.5				
ПК-6	готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса				

			4.6. Вселенная.	вопросы к зачету № 4.6
	5. Концептуальные уровни современной химии		5.1. Ионная и ковалентная связь.	вопросы к зачету № 5.1
			5.2. Молекулярные орбитали.	вопросы к зачету № 5.2
			5.3. Координационная, металлическая связи.	вопросы к зачету № 5.3
			5.4. Фундаментальные основы химии. Периодический закон Менделеева.	вопросы к зачету № 5.4
			5.5. Современная формулировка стехиометрических законов.	вопросы к зачету № 5.5
			5.6. Химические элементы в человеке.	вопросы к зачету № 5.6
	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
			6.6. Человек – феномен Вселенной.	вопросы к зачету № 6.6
	7. Естественнонаучные аспекты экологии		7.1. Предмет экологии. Социальная экология.	вопросы к зачету № 7.1
			7.2. Глобальные экологические проблемы современности. Перспективы развития и решения.	вопросы к зачету № 7.2
			7.3. Загрязнение атмосферы, озонового слоя.	вопросы к зачету № 7.3
			7.4. Загрязнение воды.	вопросы к зачету № 7.4
			7.5. Уничтожение лесных экосистем плодородных земель	вопросы к зачету № 7.5
			7.6. Экологические проблемы энергетики, гидроэнергетики.	вопросы к зачету № 7.6
			7.7. Экологические проблемы ядерной энергетики.	вопросы к зачету № 7.7



## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать:</b> ОК-3 – основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий; методы исследования в разных областях естествознания;</p> <p>ПК-6 - основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние;</p> <p><b>уметь:</b> ОК-3 – объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов;</p> <p>ПК-6 - анализировать полученную информацию в области современных проблем науки и техники и в доступной форме изложить ее участникам образовательного процесса;</p>	<p><b>зачтено</b></p>	<p>Обучающийся</p> <p>1) знает основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий; методы исследования в разных областях естествознания; основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние;</p> <p>2) умеет объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; анализировать полученную информацию в области современных проблем науки и техники и в доступной форме изложить ее участникам образовательного процесса;</p> <p>3) владеет математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; культурой общения, учитывая возрастные, психофизические и индивидуальные особенности участников образовательного процесса.</p>
<p><b>владеть:</b> ОК-3 - математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;</p> <p>ПК-6 - культурой общения, учитывая возрастные, психофизические и индивидуальные особенности участников образовательного процесса.</p>	<p><b>не зачтено</b></p>	<p>Обучающийся</p> <p>1) не знает основные естественнонаучные законы, составляющие фундамент современной техники и технологий; методы исследования в разных областях естествознания; основные естественнонаучные концепции, принципы, теории, их взаимосвязь и взаимовлияние;</p> <p>2) не умеет объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; анализировать полученную информацию в области современных проблем науки и техники и в доступной форме изложить ее участникам образовательного процесса;</p> <p>3) не владеет математической и естественнонаучной культурой, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; культурой общения, учитывая возрастные, психофизические и индивидуальные особенности участников образовательного процесса.</p>

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование от «04» декабря 2015 г. № 1426

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

для набора 2016 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016 г. № 429,

для набора 2017 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017 г. № 125,

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130.

**Программу составил:**

Махро И.Г., к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиФ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

И.о. заведующего кафедрой МиФ \_\_\_\_\_ Медведева О.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий базовой кафедрой ИПиП \_\_\_\_\_ Кудряшов В.В.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией естественнонаучного факультета от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии ЕН факультета \_\_\_\_\_ Варданян В.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Нежевец Г.П.

Регистрационный № \_\_\_\_\_