

22/9.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического факультета

А.Н. Макаренко
«31 августа» 2011 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.2.В.01

Концепции современного естествознания

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) – 3

Направление подготовки – 020100.62 Химия

Профиль – Физическая химия

Степень (квалификация) выпускника – бакалавр

1. Цели изучения дисциплины

Цель дисциплины – дать студентам общее представление о картине мира на современном этапе развития естествознания, познакомить будущих специалистов с современными концепциями естествознания как синтетической науки о природе и основных этапах их возникновения, о структуре естествознания, принципах науки и научном методе.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с конкретными особенностями той или иной науки о природе;
- выявить связь между различными частными науками;
- показать особенность развития структурных элементов природы;
- подчеркнуть практическую значимость того или иного достижения в развитии наук.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б.2 Математический и естественнонаучный цикл. Вариативная часть» ФГОС ВПО по направлению подготовки 020100.62 Химия.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и владения (компетенции), сформированные у студентов в результате освоения естественнонаучных дисциплин и математики в объеме общеобразовательной школы.

Программа строится в соответствии с логикой развертывания междисциплинарных концепций. Изучаемые вопросы увязываются с общенаучным фоном — современным и того времени, когда была поставлена или разрешена соответствующая проблема. В программе предусмотрены также обращение к истории обсуждаемых вопросов, обращение к общемировоззренческим проблемам, таким как эволюционизм и креационизм; проблема «тепловой смерти»; проблема внеземной жизни и внеземного разума и т.д.

Дисциплина тесно связана с другими дисциплинами: «Физика» и «Экология».

3. Требования к уровню освоения программы

В результате изучения курса «Концепции современного естествознания» в соответствии требованиям ФГОС студенты должны:

знать:

- названия структурных элементов природы различных уровней;
- иметь представление об основных этапах развития естествознания;
- иметь представление о динамических и статистических закономерностях;
- различия корпускулярного и континуального описания явлений природы, выполнения законов сохранения;
- формулировки принципов (постулатов), имеющих общую значимость: принципов дальнего действия и ближнего действия в физике, возрастания энтропии в термодинамике, принципов относительности в механике и специальной теории относительности, принципов дополнительности и неопределенности в квантовой механике; иметь представление об их обоснованности; уметь применять принцип суперпозиции;
- иметь представление об относительности пространства и времени и о кривизне четырехмерного пространства;
- иметь представление о глобальном принципе эволюции и геологическом развитии Земли;
- иметь представление об особенностях биологического уровня организации материи, о принципах эволюции, воспроизводства и развития живых систем на макроскопическом и микроскопическом уровнях, об абиотических и биотических факторах, о самоорганизации живой и неживой материи,
- основы возникновения ноосферы и перспективы ее развития;
- основные принципы науки и их применение в различных частных науках; иметь представление о научном методе и его использовании; иметь навыки научного обоснования своей точки зрения;

уметь:

- структурировать и интегрировать знания из различных областей знания, видеть междисциплинарные связи изучаемых дисциплин;
- отличать научные представления от псевдонаучных;
- применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для своего интеллектуального развития;
- привести примеры основных научных парадигм на различных этапах развития науки;
- применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности;

- использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;
- оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач;

владеть:

- наследием отечественной научной мысли;
- культурой научного мышления, способностью к анализу и обобщению научной информации;
- навыками научного обоснования своей точки зрения, методами поиска и анализа научной информации;
- навыками публичного представления материала;
- способностью оценить качество исследования в данной предметной области, соотнести новую информацию с уже имеющейся;
- основными методами математической обработки информации и работы с программными средствами общего и профессионального назначения.

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

- использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК–6);
- умеет работать с компьютером на уровне пользователя и способен применять навыки работы с компьютерами как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности (ОК–7);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать требования информационной безопасности, в том числе защите государственной тайны (ОК–8);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-10).

4. Общая трудоемкость дисциплины - 3 зачетные единицы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)
	Всего 108	6
Аудиторные занятия	38 (в т.ч. в интерак. форме - 12)	38 (в т.ч. в интерак. форме - 12)
Лекции	38	38
Практические занятия	-	-
Семинары	-	-
Лабораторные работы	-	-
Другие виды аудиторных работ	-	-
Другие виды работ	-	-
Самостоятельная работа	70	70
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Формы текущего контроля	-	Тестирование, защита рефератов, устный опрос
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	-	Зачет

5. Содержание учебной дисциплины

5.1. Разделы учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самост. работа
		ВСЕГО	Лекции	Практ. (семинары)	Лабор. работы	В т.ч. интерак. формы обучения (не менее 20 %)	
Раздел 1. Наука в системе культуры.							
1.	Панорама современной цивилизации. Глобальные проблемы. Культура. Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Наука. Научный метод познания. Измерения.	2	2	-	-	-	-
2.	Предмет естествознания. Эволюция науки. Тенденции развития.	2	2	-	-	1	-
3.	Системная организация мира. Структурные уровни организации материи.	2	2	-	-	-	10
Раздел 2. Явления различных масштабов.							
4.	Мега-, макро- и микромир. Взаимодействия в явлениях различных масштабов.	2	2	-	-	-	4
5.	Корпускулярная и континуальная концепции описания природы. Принцип дальнего действия. Принцип близкого действия. Принцип суперпозиции.	2	2	-	-	-	4
6.	Пространство, время и динамические закономерности в природе. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна.	2	2	-	-	-	4
7.	Симметрия и ее роль в природе. Законы сохранения. Нарушение симметрии как фактор развития	2	2	-	-	-	4
8.	Концепция квантов. Принцип дополнительности и неопределенности. Статистическое описание квантовой системы. Принципиальная стохастичность мира.	2	2	-	-	-	4
9.	Естественнонаучные картины мира: Аристотелевская, Ньютоновская, Эйнштейновская, квантово-полевая. Теория всего.	2	2	-	-	2	8
Раздел 3. Системы и структуры.							
10.	Изолированные и открытые системы. Термодинамическая система. Статистические закономерности в природе. Термодинамическая система. Статистические закономерности в природе. Изолированные и открытые системы.	2	2	-	-	-	2
11.	Порядок и беспорядок в природе. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Равновесие и текущее равновесие. Самоорганизация. Устойчивость равновесных состояний.	2	2	-	-	-	4
12.	Химические системы, энергетика химических процессов, реакционная способность веществ. Конкурентные химические реакции.	2	2	-	-	-	4
13.	Особенности биологического уровня организации материи. Биологические макромолекулы. Клетка как открытая система.	2	2	-	-	1	4
14.	Генетика и биологическая эволюция.	2	2	-	-	2	2
15.	Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем. Многообразие живых организмов — основа организации	2	2	-	-	-	-

	и устойчивости биосферы.						
16.	Земля: строение, геологическая эволюция. Возникновение геосферных оболочек.	2	2	-	-	2	2
17.	Человек: физиология, здоровье, эмоции, творчество, работоспособность. Биоэтика. Общество как открытая система.	2	2	-	-	2	2
18.	Человек, биосфера и космические циклы. Ноосфера. Необратимость времени.	2	2	-	-	2	2
19.	Самоорганизация в живой и неживой природе. Принцип универсального эволюционизма. Путь к единой культуре.	2	2	-	-	-	10
	Итого:	38 / 1,1 зач. ед.	38	-	-	12/ 31,6 %	70

5.2. Содержание разделов дисциплины

1. Культура. Типы культур. Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Наука. Элементы науки, принципы науки: системности, эволюционизма, историзма, самоорганизации. Научный метод. Уровни науки. Критерий истины.
2. История естествознания. Тенденция его развития.
3. Структурные уровни организации материи. Мегамир: Вселенная, галактики, звезды. Макромир: планеты, континенты, организмы. Микромир: молекулы, атомы, структура атома.
4. Корпускулярная концепция описания природы. Демокрит о строении материи. Дальтон и Авогадро о строении материи. Таблица элементов Д.И. Менделеева.
5. Динамические закономерности в природе. Определение состояния системы в механике. Первый и второй законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
6. Картины мира: Аристотелевская, Ньютоновская.
7. Закон всемирного тяготения. Закон Кулона. Закон Ампера. Принцип дальнего действия. Электромагнитное поле. Принцип ближнего действия. Континуальная концепция описания природы. Принцип суперпозиции.
8. Проблема эфира. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в классической механике, в специальной теории относительности и в общей теории относительности
9. Масса, импульс и энергия системы. Законы сохранения массы, импульса и энергии в классической механике и в специальной теории относительности. Связь законов сохранения с симметрией.
10. Статистические закономерности в природе. Термодинамическая система. Порядок и беспорядок в природе. Понятие о вероятности и распределениях. Энтропия как мера беспорядка. Принцип возрастания энтропии. Производство энтропии.
11. Понятие энергии в электродинамике. Тепловое излучение. Возникновение концепции о квантах и ее развитие: квантовые свойства излучения, строение атома, волновые свойства частиц. Принципы дополнительности и неопределенности. Статистическое описание квантовой системы.
12. Картины мира: Эйнштейновская, квантово-полевая.
13. Химические системы. Язык химических формул. Уравнения химических реакций. Энергетика химических процессов. Реакционная способность веществ.
14. Радиоактивность. Строение ядра. Характер взаимодействия в квантово-полевой картине мира.
15. Фундаментальные взаимодействия: гравитационное, электрослабое и сильное. Теория всего.
16. Особенности биологического уровня организации материи — структурные уровни живой материи. История возникновения биосферы. Принципы изменчивости и естественного отбора в эволюции, воспроизводстве и развитии живых систем. Многообразие живых организмов — основа организации и устойчивости биосферы. Проблема передачи признаков. Работа Менделя. Гены. Хромосомы. ДНК. Генетика и эволюция. Генная инженерия.
17. Земля: строение, история геологического развития, современные концепции развития геосферных оболочек, литосфера как биотическая основа жизни, экологические функции литосферы: ресурсная, геодинамическая, геофизико-геохимическая. Географическая оболочка Земли.
18. Человек: физиология, здоровье, эмоции, творчество, работоспособность. Биоэтика. Человек и биосфера. Проблемы экологии. Космические циклы. Ноосфера — сфера разума. Ноосфера по Вернадскому.

19. Открытые системы. Самоорганизация в живой и неживой природе. Синергетика. Принцип универсального эволюционизма. Необратимость времени. Путь к единой культуре.

5.3. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Дубнищева, Т.Я. Концепции современного естествознания: учебное пособие для вузов / Т.А. Дубнищева. - 10-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2009. – 606 с.
2. Карпенков, С.Х. Концепции современного естествознания: учебник для вузов / С.Х. Карпенков. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : КНОРУС, 2009. – 669 с.
3. Рузавин, Г.И. Концепции современного естествознания: учебник для вузов / Г.И. Рузавин. - М. : ЮНИТИ, 2003. – 286 с.
4. Шестак, В.П. Концепции современного естествознания: учебное пособие / В.П. Шестак, В.В. Сергиевский; МОиН РФ [и др.]. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2007. - 231 с.
5. Горелов, А.А. Концепции современного естествознания: учебное пособие / А.А. Горелов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Академия, 2006. – 494 с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Концепции современного естествознания: Учебное пособие для вузов / Под общ. ред. С.И. Самыгина. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 574 с.
2. Бабушкин, А.Н. Современные концепции естествознания: Лекции по курсу / А.Н. Бабушкин. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2002. – 221 с.
3. Карпенков, С.Х. Основные концепции естествознания : учебное пособие для вузов / С.Х. Карпенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академический Проект, 2002. – 361 с.
4. Клягин, Н.К. Современная научная картина мира / Н.К. Клягин – М. : Логос, 2007. – 320 с.
5. Никонов, А.П. Апгрейд обезьяны. Большая история маленькой сингулярности / А.П. Никонов – СПб. : ЭНАС-ГЛОБУЛУС, 2008. – 196 с.
6. Мякишев, Г.Я. Динамические и статистические закономерности в физике. – М. : Наука, Главная редакция физико–математической литературы, 1973. – 270 с.
7. Резанов, И.Р. Великие катастрофы в истории Земли. – М. : Наука, 1984.– 175 с.
8. Боголюбов, А.Н. Механика в истории человечества. – М. : Наука, 1978.– 151 с.
9. Новиков, И.Д.. Как взорвалась Вселенная. – М. : Наука, Главная редакция физико–математической литературы, 1988. – 175 с.
10. Уотсон, Д.Д. Двойная спираль. Воспоминания об открытии структуры ДНК. / Перевод с англ. М. Брухнова и А Йорданского. – М. : Мир, 1969. – 152 с.
11. Давиденкова, Е.Ф., Чухловин, А.Б. О наследственности. – М. : Медицина, 1975. – 63 с.
12. Бялко, А.В. Наша планета – Земля. / Под ред. Смородинского. – М. : Наука, Главная редакция физико–математической литературы, 1983. – 207 с.
13. Чернин, А.Д.. Звезды и физика. – М. : Наука, Главная редакция физико–математической литературы, 1984. – 159 с.
14. Пригожин, И.Р., Стенгерс, И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. – М., 1986.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

<http://www.synergetic.ru> – материалы по эволюции нелинейных открытых систем различной природы

<http://www.astronet.ru> – материалы по современной астрофизике

<http://www.kirensky.ru/stud/natural/natural9.pdf> естественнонаучная картина мира

http://nuclphys.sinp.msu.ru/lect/1_08.pdf симметрия в природе

<http://tululu.ru/a18463/> книги Стивена Хокинга

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1.	Раздел 1. Наука в системе культуры.	Слайды, тестовые задания	Компьютер, видеопроектор, экран
2.	Раздел 2. Явления различных масштабов.	Слайды, тестовые задания	Компьютер, видеопроектор, экран
3.	Раздел 3. Системы и структуры.	Слайды, тестовые задания	Компьютер, видеопроектор, экран

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю

При проведении данного курса преподавателю необходимо:

- сочетать на занятиях теоретические аспекты материала с его иллюстрациями на практике и заданиями по той же тематике, что обеспечивает связь теории обучения с его практикой;
- организовать самостоятельное изучение студентами теоретического материала по тематике решаемых задач с систематизацией его в виде конспекта;
- организовать самостоятельную разработку студентами на основе работы с цифровым аудио- и видеоматериалом, с дальнейшей проработкой тем;
- использовать групповое взаимодействие для активизации творческой методической работы студентов.

7.2. Методические указания для студентов

Студентам предлагается использовать рекомендованную литературу для более прочного усвоения учебного материала, изложенного в лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Студенты должны регулярно изучать материал лекций, поскольку неизученный материал может привести к трудностям при дальнейшем изучении предмета.

Студентам необходимо выполнить индивидуальные задания по основным темам курса, оценки за которые учитываются при выставлении оценок на экзамене. Выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра.

При подготовке к занятиям:

- конспектировать основное содержание тем, дополняя содержание лекционного курса;
- формулировать вопросы, требующие разъяснения;
- активно участвовать в разработке темы;
- совершенствовать речь на основе правильного употребления терминов.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

8.1. Тематика рефератов

Темы рефератов представлены в Приложении № 1.

8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы

Вопросы для самопроверки:

По разделу 1. Наука в системе культуры:

1. Чем отличается гуманитарная культура от естественнонаучной?
2. В чем особенность науки как элемента культуры?
3. Каковы элементы науки?
4. Каковы основные признаки различных картин мира?
5. Каковы основные признаки революции в представлениях о природе?
6. Каковы основные этапы смены картины мира?
7. Каковы методы познания природы?
8. Каковы глобальные проблемы человечества?

По разделу 2. Явления различных масштабов:

9. Каковы структурные уровни организации материи в пределах мегамира?
10. Каковы структурные уровни организации материи в пределах макромира?

11. Каковы структурные уровни организации материи в пределах микромира?
12. Кто заложил основы механики?
13. В чем суть динамических закономерностей?
14. В чем суть лапласовского детерминизма?
15. В чем отличие принципа дальнего действия от принципа ближнего действия?
16. Привести примеры корпускулярного описания природы.
17. Привести примеры континуального описания природы.
18. В каких случаях используется принцип суперпозиции?
19. В чем заключается относительность пространства?
20. В чем заключается относительность времени?
21. Кто ввел в науку понятие пространство-время?
22. В чем заключается принцип относительности Галилея?
23. В чем заключается принцип относительности Эйнштейна?
24. В чем заключается принцип дополнительности?
25. Кто автор принципа дополнительности?
26. В чем заключается принцип неопределенности?
27. Кто автор соотношения неопределенностей?
28. В чем особенность квантовой системы?
29. Применимы ли законы Ньютона к квантовой системе?

По разделу 3. Системы и структуры:

30. Чем отличается механическая система от термодинамической системы?
31. Что Вы знаете о вероятности какого-то события?
32. В чем суть статистических закономерностей?
33. Кто ввел представление о статистических закономерностях природы?
34. Что такое энтропия?
35. В чем суть принципа возрастания энтропии с точки зрения разных ученых?
36. В чем заключается связь принципа возрастания энтропии и вероятностью пребывания системы в каком-то состоянии?
37. Каковы условия равновесия в термодинамической системе?
38. Когда состояние равновесия является устойчивым?
39. Каковы признаки порядка в природе?
40. Каковы необходимые условия самоорганизации системы?
41. Увеличивается ли энтропия системы при кристаллизации?
42. В чем особенность диссипативных структур?
43. Приведите примеры диссипативных структур.
44. Что изучается в синергетике?
45. Каков источник энергии при химических реакциях?
46. Чем определяется реакционная способность веществ?
47. Какие Вы знаете конкурентные химические реакции?
48. Что происходит в биологической клетке?
49. Каковы этапы открытия биологической клетки?
50. Какова особенность биологического уровня организации материи?
51. Кто является автором эволюционной идеи в биологии?
52. Каковы этапы развития идеи о биологической эволюции?
53. Назвать основные положения теории Дарвина.
54. Что такое ген?
55. Кто открыл форму молекулы, являющейся носителем генов?
56. Кто заложил основы генетики?
57. Кто начал изучать связь между геном и видовыми признаками на экспериментальном уровне?
58. Какова связь между генетической эволюцией видов и их эволюцией по Дарвину?
59. Каковы причины возникновения видов на генетическом уровне?
60. Что такое мутация гена?
61. Каковы условия устойчивости биосферы?
62. Каково строение Земли?
63. Каковы этапы геологической эволюции?
64. В чем особенность диссипативных структур в атмосфере?

65. В чем особенность диссипативных структур в астеносфере?
66. Каковы основные этапы эволюции видов?
67. В чем заключается самоорганизация в живой природе?
68. В чем заключается самоорганизация в живой природе?
69. В чем суть принципа универсального эволюционизма?
70. Что такое ноосфера?
71. Кто автор идеи о царстве разума?
72. Какие космические циклы Вы знаете?
73. Каков путь к единой культуре?
74. В чем заключается необратимость времени?
75. Какова связь между биосферой и человеком?
76. Что ждет человечество в будущем?
77. Что такое биоэтика?
78. Каковы пределы человеческих возможностей?

8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз

Вопросы возникают в процессе изучения курса.

8.4. Примеры тестов

Материалы для тестирования приведены в Приложении № 2.

8.5. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к зачету)

1. Культура. Типы культур.
2. Наука. Элементы науки, принципы науки: системности, эволюционизма, историзма, самоорганизации. Научный метод. Уровни науки. Критерий истины.
3. История естествознания. Тенденция его развития.
4. Структурные уровни организации материи. Мегамир: Вселенная, галактики, звезды.
5. Структурные уровни организации материи. Макромир: планеты, континенты, организмы.
6. Структурные уровни организации материи. Микромир: молекулы, атомы, структура атома.
7. Корпускулярная концепция описания природы.
8. Динамические закономерности в природе. Определение состояния системы в механике.
9. Картины мира: Аристотелевская, Ньютоновская.
10. Закон всемирного тяготения. Континуальная концепция описания природы. Принцип суперпозиции.
11. Проблема эфира. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в классической механике, в специальной теории относительности и в общей теории относительности
12. Масса, импульс и энергия системы. Законы сохранения.
13. Статистические закономерности в природе. Термодинамическая система.
14. Энтропия как мера беспорядка.
15. Тепловое излучение. Возникновение концепции о квантах и ее развитие: квантовые свойства излучения, строение атома, волновые свойства частиц.
16. Картины мира: Эйнштейновская, квантово-полевая.
17. Химические системы.
18. Радиоактивность.
19. Фундаментальные взаимодействия: гравитационное, электрослабое и сильное. Теория всего.
20. Особенности биологического уровня организации материи — структурные уровни живой материи. История возникновения биосферы.
21. Проблема передачи признаков. Работа Менделя. Гены. Хромосомы. ДНК. Генетика и эволюция. Генная инженерия.
22. Земля: строение, история геологического развития, современные концепции развития геосферных оболочек. Географическая оболочка Земли.
23. Человек: физиология, здоровье, эмоции, творчество, работоспособность. Биоэтика.
24. Человек и биосфера. Проблемы экологии.
25. Ноосфера — сфера разума. Ноосфера по Вернадскому.
26. Самоорганизация в живой и неживой природе. Синергетика. Принцип универсального эволюционизма. Необратимость времени. Путь к единой культуре.

8.6. Темы для написания курсовой работы

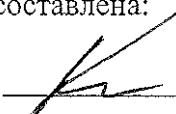
Курсовые работы не предусмотрены.

8.7. Формы контроля самостоятельной работы

Предполагается написание и защита рефератов по темам, опрос и тестирование.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки **020100.62 Химия**.


Рабочая программа учебной дисциплины составлена:

к. ф.-м. н., доцент кафедры общей физики  М.Б. Хаскельберг

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики протокол № 1 от 30 августа 20 11 года.

Зав. кафедрой  В.Г. Тютерев

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета протокол № 8 от 30 августа 20 11 года.

Председатель методической комиссии физико-математического факультета  Г.К. Разина