

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



СВЕРЖДАЮ

Председатель НМСУ

М.В. Румянцев

» сентября 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Дисциплина Концепции современного естествознания

индекс и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом

Направление

подготовки/специальность УГС «Гуманитарные»

шифр и наименование направления подготовки/специальности

Красноярск 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

составлена согласно приказу ректора №1273 от 29.10.2014 г. в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Направление

подготовки/специальность УГС «Гуманитарные»

шифр и наименование направления подготовки/специальности

Рабочая программа согласована:

«01» сентября 2016 г.

Заместитель председателя УМСУ


Д.Н. Гергилёв

Программу составил:

Брильков А.В.

Согласовано:

М. С. Лобасова


1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Концепции современного естествознания» (КСЕ) для студентов гуманитарных и социально-экономических направлений является повышение общего культурного и образовательного уровня бакалавров соответствующих направлений и профилей. Необходимость ознакомления студентов гуманитарных специальностей с основными концепциями современного естествознания является насущным требованием времени и связана с переходом на качественно новый уровень подготовки специалистов широкого профиля. Такой специалист сегодня должен быть не только профессионалом в своей области, но и, прежде всего, лидером, обладающим устойчивыми жизненными ориентирами и способным сформировать такие ориентиры у других. В свою очередь жизненные установки и ориентиры зависят от общего культурного уровня человека, который формируется в процессе его воспитания и образования. Одним из важнейших показателей такого общекультурного уровня является научное мировоззрение, осведомленность в вопросах, касающихся современной естественнонаучной картины мира, критическое отношение к оккультизму, псевдонауке.

Участвуя в организации и управлении производством, насыщенным наукоемкими технологиями, в формировании общественных отношений, в регулировании финансовых потоков, выпускники гуманитарных, экономических вузов нуждаются в определенном багаже естественнонаучных знаний, позволяющих непосредственно влиять на инновационный процесс, быстро и правильно оценивать те или иные предложения по совершенствованию современных технологий, предвидеть перспективные прорывы научно-технического прогресса. Поэтому еще одной целью преподавания дисциплины КСЕ является создание предпосылок для

формирования современного инновационно-технологического мышления, обогащения и совершенствования методов исследования в гуманитарных и социально-экономических областях.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Для достижения указанных целей курс дисциплины Концепции современного естествознания должен решать следующие *задачи*:

· формировать убежденность в диалектическом единстве и целостности мира, несмотря на внешнее многообразие его форм;

· давать представление об иерархической сложности мира, не позволяющей применить единый подход к его описанию одновременно на всех уровнях организации;

· знакомить с наиболее общими законами, концепциями, адекватно описывающими природные явления внутри каждого иерархического уровня, с историей и логикой развития естественных наук.

В результате изучения дисциплины КСЕ студенты должны приобрести следующие знания, умения и навыки, применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

знания

· основных естественнонаучных явлений и их наиболее важных практических применений;

· основных естественнонаучных концепций, принципов, теорий, их взаимосвязи и взаимовлиянии;

· исторических аспектов развития естествознания;

· наиболее распространенных методов исследования в разных областях естествознания.

умения

· объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных естественнонаучных законов;

- работать с естественнонаучной литературой разного уровня (научно-популярные издания, периодические журналы), в том числе на иностранных языках;

навыки

- использования основных естественнонаучных законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- применения основных методов естественнонаучного анализа для понимания и оценки природных явлений.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины студенты должны освоить следующие компетенции: «Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и границах применимости естественных наук».

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Вариативная дисциплина.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Обучение дисциплине осуществляется на русском языке

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр			
		1	2*		
Общая трудоемкость дисциплины	4,0 (144)		4,0 (144)		
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)		1,5 (54)		
занятия лекционного типа	0,5 (18)		0,5 (18)		
занятия семинарского типа	1,0 (36)		1,0 (36)		
в том числе: семинары	1,0 (36)		1,0 (36)		
практические занятия					
практикумы					
лабораторные работы					
другие виды контактной работы					
в том числе: курсовое проектирование					
групповые консультации					
индивидуальные консультации					
иные виды внеаудиторной контактной работы					
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)		1,5 (54)		
изучение теоретического курса (ТО)	1,0 (36)		1,0 (36)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)					
реферат, эссе (Р)	0,5 (18)		0,5 (18)		
курсовое проектирование (КР)					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен 1,0 (36) реферат		Экзамен 1,0 (36) реферат		

*Рекомендуемый семестр изучения дисциплины, может быть реализована в других семестрах.

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируем. компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1. Естествознание в контексте человеческой культуры	2	4		6	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и границах применимости естественных наук.
2	Модуль 2. Точное естествознание (классическая физика, неклассическая физика)	8	16		24	
3	Модуль 3. Химические системы	2	4		6	
4	Модуль 4. Биологический уровень организации материи	4	8		12	
5	Модуль 5. Эволюционно-синергетическая парадигма	2	4		6	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий*	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе, в инновац. форме
1	МОДУЛЬ 1	<p>Естествознание в контексте человеческой культуры.</p> <p>Лекция 1. Научное познание и роль науки в обществе. Естественные и гуманитарные науки. Структура естествознания. Гносеологические проблемы науки. Эмпирический и теоретический уровни в естествознании. Этические нормы науки. Наука и псевдонаука. История естествознания. Возникновение рационального мышления. Формирование научного метода. Классический и неклассический периоды естествознания. История естествознания как смена научных парадигм.</p>	2	

* В случае применения ЭО и ДОТ после наименования занятия ставится звездочка «*» с указанием места проведения занятия: (А) – в аудитории, (О) – онлайн занятие в ЭИОС.

2	МОДУЛЬ 2	<p>Точное естествознание (классическая физика, неклассическая физика)</p> <p>Лекция 2. Ньютонская концепция абсолютности пространства и времени. Классический детерминизм. Механика Ньютона. Механистический детерминизм. Принципы симметрии и законы сохранения. Корпускулярные и континуальные концепции в естествознании. Дискретность и непрерывность материи в классическом естествознании. Волны. Эффект Доплера. Оптика. Дифракция, интерференция и дисперсия света. Концепция эфира в классической волновой оптике. Концепции дальнего действия и ближнего действия. Физическое поле. Физический вакуум.</p> <p>Лекция 3. Пространство и время в теории относительности. Космология. Эволюция представлений о пространстве и времени. Постулаты и следствия специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии как основа ядерной энергетики. Основные положения общей теории относительности (релятивистской теории тяготения). Принцип эквивалентности. Лифт Эйнштейна. Разнообразие звезд, белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Солнце и солнечная система. Происхождение и эволюция Вселенной. Экспериментальные обоснования концепции Большого Взрыва. Планета Земля.</p> <p>Лекция 4. Квантовые представления в физике микромира. Противоречия в классической теории излучения и появление концепции квантов. Корпускулярно-волновой дуализм. Принципы квантовой механики. Дискретные уровни энергии электронов в атомах и принцип Паули. Соотношения Гейзенберга и принцип дополнительности Бора. Кот Шредингера. Методы изучения микромира. Ускорители элементарных частиц. Стандартная модель элементарных частиц. Бозоны Хиггса. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий.</p> <p>Лекция 5. Статистические закономерности в природе. Описание состояний в динамических и статистических теориях. Типы термодинамических систем. Законы термодинамики. Статистические распределения в молекулярно-кинетической теории. Демон Максвелла. Хаос, беспорядок и порядок в природе. Энтропия и ее статистический смысл. Стрела времени. Неравновесная термодинамика</p>	8	
3	МОДУЛЬ 3	<p>Химические системы</p> <p>Лекция 6. Строение вещества. Химическая связь. Химические реакции. Химия и алхимия. Учение о составе вещества. Понятие о химических элементах. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химические связи и строение молекул. Учение о структуре вещества. Органические и неорганические соединения. Химические реакции. Закон действующих масс Гульдберга-Вааге. Энергетика химических процессов. Катализ.</p>	2	2*

* Аудиторное занятие, демонстрация аудиовидеоматериалов

4	МОДУЛЬ 4	<p>Биологический уровень организации материи</p> <p>Лекция 7. Структурная иерархия живой материи. Биологическая эволюция. Систематика Линнея. Вирусы. Феноменология жизни. Клетка. Молекулярные процессы в клетке: транскрипция, трансляция, репликация. Происхождение жизни и основные этапы ее эволюции на Земле. Теории происхождения и эволюции жизни (гипотезы самозарождения, панспермии; креационизм). Основы эволюционной теории Дарвина. Синтетическая теория эволюции. Микроэволюция и макроэволюция. Факторы эволюции. Скорость эволюции. Генетика и эволюция. Клонирование животных и человека.</p> <p>Лекция 8. Человек и Биосфера. Человек в иерархической структуре царства животных. Регуляция в организме. Основные этапы антропогенеза. Неолитическая революция и ее последствия. Социальная природа человека. Биосфера и человек. Экосистема и ее элементы. Геохимические функции живого вещества. Биотический круговорот. Глобальный экологический кризис. Климат. Циклы Миланковича. Ноосфера.</p>	4	2*
5	МОДУЛЬ 5	<p>Эволюционно-синергетическая парадигма.</p> <p>Лекция 9. Синергетика. Синергетика как наука о самоорганизации. Закономерности самоорганизации. Детерминированный хаос. Примеры самоорганизации в физике, химии, биологии. Особенности эволюционных процессов в природе. Глобальный эволюционизм.</p>	2	2*

* Аудиторное занятие, демонстрация аудиовидеоматериалов

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплин	Наименование практических занятий, объем в часах	Кол-во часов
1	Модуль 1	Научное познание и роль науки в обществе. Естественные и гуманитарные науки История естествознания. Возникновение рационального мышления. Формирование научного метода. Классический и неклассический периоды естествознания. История естествознания как смена научных парадигм.	4
2	Модуль 2	Ньютоновская концепция абсолютности пространства и времени. Классический детерминизм. Корпускулярные и континуальные концепции в естествознании	4
3		Пространство и время в теории относительности. Космология.	4
4		Квантовые представления в физике микромира.	4
5		Статистические закономерности в природе. Законы термодинамики. Статистические распределения в молекулярно-кинетической теории. Демон Максвелла. Энтропия и ее статистический смысл. Стрела времени. Неравновесная термодинамика	4
6	Модуль 3	Учение о составе вещества. Понятие о химических элементах. Периодическая система Д.И.Менделеева. Химические связи и строение молекул. Органические и неорганические соединения	2
7		Химические реакции. Закон действующих масс Гульдберга-Вааге. Энергетика химических процессов. Катализ.	2
8	Модуль 4	Структурная иерархия живой материи. Происхождение жизни и основные этапы ее эволюции на Земле. Основы эволюционной теории Дарвина. СТЭ. Клонирование животных и человека.	4
9		Основные этапы антропогенеза. Неолитическая революция и ее последствия. Человек и биосфера. Глобальный экологический кризис. Климат. Циклы Миланковича. Ноосфера	4
10	Модуль 5	Синергетика как наука о самоорганизации. Закономерности самоорганизации. Детерминированный хаос. Примеры самоорганизации в физике, химии, биологии. Особенности эволюционных процессов в природе.	4

3.4 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для студентов гуманитарных специальностей университетов/ Сиб. федерал. ун-т: Брильков А.В., Логинов Ю.Ю., Тихомиров А.А., Холостова З.Г., Шашкин А.В. - Красноярск: СФУ, 2013. - 187 с. - Изд. 2200.

2. Концепции современного естествознания: учебное пособие для студентов гуманитарных направлений. / Брильков А.В., Золотов О.А., Ленченко В.М., Логинов Ю.Ю., Мозжерин А.В., Фишов В.В., Холостова З.Г. – Красноярск, Изд-во СФУ, 2010. – С. 1-116.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1. Вопросы к экзамену.
2. Темы рефератов по лекционному блоку.
3. Тесты для промежуточного контроля знаний.

Формы контроля:

текущий - опрос на семинарах (защита презентаций) в течение обучения, посещаемость занятий. Результаты текущего контроля учитываются в журнале преподавателя. Итоги текущих аттестаций рассчитываются как сумма набранных баллов и учитываются в итоговой оценке по дисциплине. Также связан с окончанием определенного модуля (раздела). Может осуществляться во время контрольной (аттестационной недели).

промежуточный контроль выполняется по завершению изучения дисциплины – экзамен.

5.1 Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Основные положения ньютоновской концепции абсолютности пространства и времени
2. Пространство и время в классической и современной физике.
3. Постулаты Эйнштейна в специальной теории относительности.
4. Принципы симметрии и законы сохранения.
5. Фундаментальные взаимодействия в физике.
6. Поле как переносчик взаимодействия.
7. Корпускулярно-волновой дуализм.
8. Принципы квантовой механики. Постулаты Бора.
9. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
10. Принцип дополнительности Бора.
11. Принцип Паули в квантовой механике.
12. Кот Шредингера.
13. Модель атома Резерфорда.
14. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий.
15. Стандартная модель в физике элементарных частиц.
16. Бозоны Хиггса.
17. Происхождение и эволюция Вселенной.
18. Образование и эволюция звезд.
19. Черные дыры.
20. Реликтовое излучение.
21. Динамические и статистические закономерности в природе.
22. Основной газовый закон Больцмана.
23. Закон действующих масс в химии.
24. Законы термодинамики.
25. Энтропия как мера беспорядка.
26. Стрела времени.
27. Основные положения синергетики.
28. Термодинамика живых систем.

29. Уровни организации живых систем.
30. Основные теории происхождения жизни на Земле.
31. Основные положения эволюционной теории Дарвина.
32. Генетический код.
33. Генотип и фенотип.
34. Законы Менделя
35. Мутации и мутагенез.
36. Синтетическая теория эволюции.
37. Клонирование животных и человека. Овечка Долли.
38. Основные этапы эволюции Человека.
39. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
40. Биотический круговорот.
41. Автотрофы и гетеротрофы.
42. Глобальный экологический кризис.
43. Что означают понятия «парниковый эффект», «озонная дыра», «ядерная зима» и каковы их последствия на природу?
44. Циклы Миланковича.
45. Учение о ноосфере.

5.2 Примерные темы для рефератов:

1. Пространство и время в классической и современной физике (о теории относительности Эйнштейна).
2. Принципы симметрии и законы сохранения (о теореме Нетер).
3. Проблема физической реальности в микромире.
4. Происхождение и эволюция Вселенной (о Большом Взрыве).
5. Черные дыры.
6. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий.
7. Стандартная модель в физике элементарных частиц
8. Корпускулярно-волновой дуализм.
9. Учение о составе вещества.

10. Химические связи и строение молекул.
11. Динамические и статистические закономерности в природе.
12. Стрела времени.
13. Основные положения синергетики.
14. Происхождение и эволюция жизни на Земле.
15. Основные положения эволюционной теории Дарвина.
16. Клонирование животных и человека.
17. Происхождение и эволюция Человека.
18. СПИД.
19. Проблемы безопасности ГМО.
20. Синтетическая теория эволюции.
21. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
22. Биотический круговорот.
23. Глобальный экологический кризис.
24. Учение о ноосфере.

5.3 Тесты для промежуточного контроля знаний

(Тесты приведены в Приложении к Унифицированной программе).

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная:

1. Горбачев, В.В. Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ В.В.Горбачев. – М.: ОНИКС, 2008. – 704 с.
2. Дубнищева, Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. Пособие для вузов / Т.Я.Дубнищева. – М.: ИЦ «Академия», 2009. – 608 с.
3. Кожевников, Н.М. Концепции современного естествознания: учеб. пособие / Н.М.Кожевников. – СПб.: Лань, 2016. – 384 с.

4. Рузавин, Г. И. Концепции современного естествознания: учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям / Г.И. Рузавин. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 304 с.

5. Примерная программа дисциплины "Концепции современного естествознания" для ФГОС 3-го поколения/ Министерство образования и науки РФ. Научно-методический совет по физике, предс. НМС ак. РАН Ж.И.Алферов/ Браже Р.А., Воронов В.К., Горбачев В.В., Дубнищева Т.Я., Кожевников Н.М., Свистунов Б.Л., Твердислов В.А. - 2011. <http://www.fgosvo.ru/uploadfiles/ppd/20111207231228.PDF>

Дополнительная:

1. Вайнберг С. Первые три минуты: современный взгляд на происхождение Вселенной. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. – 272 с.

2. Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление. – М.: Наука, 1991. – Электронное издание 2001 г.: <http://vernadsky.lib.ru/e-texts/archive/thought.html>.

3. Гамов Дж. Моя мировая линия: неформальная автобиография. – М.: Наука, 1994. – 304 с.

4. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. – М., Наука, 1990. – 400 с.

5. Гинзбург В.Л. О физике и астрофизике. – М.: Наука, 1992. – 528 с.

6. Гранин Д. Зубр. – М.: Советский писатель, 1987. – 758 с.

7. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. – Л.: Наука, 1991. – 539 с.

8. Девис П. Случайная Вселенная. – М., Мир, 1985. – 160 с.

9. Захаров В.Д. Тяготение. От Аристотеля до Эйнштейна. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 278 с.

10. Компанеец. Симметрия в микро- и макромире. – М.: Наука, 1978. – 208 с.
11. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1975. – 310 с.
12. Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. – М.: Наука, 1996. – 280 с.
13. Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Деннис Медоуз. Пределы роста. 30 лет спустя. – М.: Академкнига, 2008. – 344 с.
14. Мултановский В.В. Физика как компонент естественнонаучной картины мира: библиотека учителя физики. – 2007. – 252 с.
15. Моисеев Н.Н. Современный рационализм. – М., МНЭПУ, 1995. – 376 с.
16. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь разума. – М., 2000. – 223 с.
17. Новиков И.Д. Как взорвалась Вселенная. – М.: Наука, 1988. – 176 с.
18. Новиков И.Д. Черные дыры и Вселенная. – М.: Наука, 1985. – 188 с.
19. Одум Ю. Экология, т.1;2. – М.: Мир, 1986.
20. Перельман М.Е. Наблюдения и озарения, или Как физики выявляют законы природы: От кванта до темной материи. – М.: Книжный дом «Либроком», 2012. – 248 с.
21. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. К решению парадокс времени. – М., Мир, 2000. – 266 с.
22. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М., Мир, 1986. – 432 с.
23. Рубаков В. А. Открытие новой фундаментальной частицы - бозона Хиггса - на Большом адронном коллайдере. Публичная лекция, сост. 11 октября 2012 года. Видео: <http://www.polit.ru/article/2014/04/13/rubakov/>.
24. Реймерс Н.Ф. Экология. – М.: 1994. – 367 с.

25. Саган, К. С. Космос: Эволюция Вселенной, жизни и цивилизации / Карл Саган. – СПб.: Амфора. ТИД Амфора, 2005. – 525 с.
26. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Развитие Земли. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 506 с.
27. Урсул А.Д. Путь в ноосферу. – М.: Луч, 1993. – 293 с.
28. Фридман А.А. Мир как пространство и время. – М., Наука, 1965. – 112 с.
29. Хокинг С. Кратчайшая история времени / Стивен Хокинг, Леонард Млодинов. – СПб.: Амфора, 2006. – 180 с..
30. Чернин А.Д. Физика времени. – М.: Наука, 1987. – 224 с.
31. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. – М.: Мысль, 1976. – 367 с.
32. Шарден П. Т. Феномен человека. – М., Прогресс, 1965. – 296 с.
33. Шкловский И. С. Вселенная, жизнь, разум. – М.: Наука, 1987. – 312 с.
34. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. – М.: Высшая школа, 2006. – 331с.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Что такое теория относительности (Центрнаучфильм 1964)
<http://www.youtube.com/watch?v=bMFNLUZhr7Y>
2. Вселенная Стивена Хокинга (3/4) - рассказ обо всём, часть 1, 2 (УК, Телекомпания BBC, 2013)
<http://www.youtube.com/watch?v=NbC8KR2zngU>
3. Андрей Линде. У истока Вселенной. (Россия, Видео телеканала «Культура», 2014)
http://tvkultura.ru/video/show/brand_id/20898/episode_id/614440/video_id/614440/viewtype/

4. Квантовая механика (Физика в половине десятого). – (Россия, ЦЕНТРНАУЧФИЛЬМ, 1971) <http://www.youtube.com/watch?v=OAh3KcVsyFI>
5. Атом, который построил... (Россия, Видео телеканала «Культура», Серия: «Жизнь замечательных идей») http://www.youtube.com/watch?v=_SsDX37Vosw
6. Братство бомбы (Россия, Телекомпания «Цивилизация», 2006) http://www.youtube.com/watch?v=sdF_PLYqiaY
7. Большой адронный коллайдер - Братство кольца (Россия, Телекомпания «5 канал», 2010) http://www.youtube.com/watch?v=c_6e5dzrjh0
8. Код жизни (Россия, Телекомпания «Цивилизация, 2007) <http://www.1tvrus.com/announce/5403>
9. Синергетика (Россия, СОЮЗВУЗФИЛЬМ, 1987) <http://www.youtube.com/watch?v=xbAs2SviTKY>
10. Самоорганизация биологических систем (ЦЕНТРНАУЧФИЛЬМ, 1989) <http://www.youtube.com/watch?v=radO5uqqyDw>

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов над курсом занимает значительную часть времени, отведенного по программе на его изучение, что должно способствовать углубленному усвоению лекционного курса.

Работая самостоятельно, основное внимание следует уделять важнейшим понятиям, терминам, определениям, закономерностям. Для усвоения материала целесообразно вести краткий конспект. Невьясненные вопросы должны отмечаться для последующего разбора с преподавателем во время консультаций. Работу следует начинать с подбора учебной литературы по данной дисциплине и, в первую очередь, из числа рекомендуемой. Следует иметь в виду, что порядок изложения материала и наполняемость разделов в разных учебниках и пособиях неоднозначны, поэтому работать с литературными источниками надо внимательно.

Часы на самостоятельную работу отводятся по всем блокам программы в количестве 54 часа (1.5 зачетн. единиц): на изучение теоретического курса – 36 часов (1 зачетн. единица), на написание реферата – 18 часов (0.5 зачетн. единиц). Задания на самостоятельную работу и темы рефератов студенты получают у преподавателя.

На основе методических указаний и положения об организации учебного процесса в Сибирском федеральном университете с использованием системы зачетных единиц даются общие рекомендации по организации учебного процесса и полному перечню учебной, учебно-методической литературы и нормативных актов.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Windows, Microsoft Office, Power Point, Adobe Photoshop.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

Электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека. В библиотеке представлены полнотекстовые источники по всем разделам дисциплины;

<http://www.iprbookshop.ru/> – электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks. Учебники и учебные пособия для университетов;

<http://www.biblioclub.ru> – электронно-библиотечная система (ЭБС).
Университетская библиотека онлайн;

<http://e.lanbook.com> электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань».

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Аудитория с возможностью демонстрации презентаций.
2. Компьютер с выходом в Интернет.