

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ТГПУ)



Утверждаю  
М.А. Червонный  
декан ФМФ  
«30» августа 2012 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### **M.1.01 – Философские вопросы естествознания**

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) – 6

**Направление подготовки:** 011200.68 Физика

**Магистерская программа:** Теоретическая физика

**Степень (квалификация) выпускника:** магистр

## **1. Цели изучения дисциплины**

Целью курса, междисциплинарного по тематике, является стимулирование у студентов потребности к философским оценкам естественнонаучных фактов и концепций.

Задачи курса:

- 1) показать взаимозависимость и взаимонеобходимость естественнонаучных и философских знаний в исследовании окружающего мира;
- 2) обозначить философские основания и принципы естественных наук на разных этапах развития;
- 3) сформировать навыки самостоятельного анализа онтологических и теоретико-познавательных проблем и оснований естествознания.

Философия и наука тесно взаимосвязаны и часто сложно провести четкую границу между ними. Конкретным выражением внутренней взаимосвязи философии и науки является, с одной стороны, наличие слоя философских оснований у фундаментальных научных теорий, а с другой, – слоя частно-научного знания, используемого в философской аргументации. Дисциплина «Философские вопросы естествознания» помогает проложить мостик между этими областями знания.

Рабочая программа дисциплины «Философские вопросы естествознания» включает в себя целостное изложение основных философских проблем современного естествознания. Особое внимание в программе уделено философским аспектам физики и астрономии, что обусловлено основным направлением специализированной подготовки магистров.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Данная учебная дисциплина входит в базовую часть общенаучного цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки 011200.68 Физика. Данная дисциплина логически и содержательно взаимосвязана с такими составляющими ОП, как «Современные проблемы физики», «История и методология физики».

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, сформированные у студентов в результате освоения дисциплины «Философия» в рамках бакалавриата или специалитета.

Дисциплина, для которой данная дисциплина является предшествующей: «История и методология физики».

## **3. Требования к уровню освоения программы**

Компетенции обучающегося, предусмотренные ФГОС-3 по направлению подготовки ВПО 011200.68 Физика, которым способствует освоение данной дисциплины:

- 1) общекультурные (ОК)
  - способность демонстрировать углубленные знания в области математики и естественных наук (ОК-1);
  - способность демонстрировать углубленные знания в области гуманитарных и экономических наук (ОК-2);
  - способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОК-3);
  - способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-4);
  - способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК-6);

Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Формы текущего контроля	-	-
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	27	Экзамен

## 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 30 %)	
<b>Модуль I. Философские основания науки</b>							
1	Культура научного поиска	4	2	2	-	-	6
2	Взаимосвязь философии и науки	8	4	4	-	-	8
<b>Модуль II. Философские проблемы физики</b>							
1	Физическая картина мира	4	2	2	-	4	8
2.	Онтологические предпосылки перестройки фундаментальных оснований физики	16	8	8	-	6	18
3.	Проблема онтологического статуса объектов микромира	4	2	2	-	2	8
4.	Проблема гносеологической объективности в современной физике	6	4	2	-	2	11
5.	Системные и эволюционные идеи в физике	6	2	4	-	-	9
<b>Модуль III. Философские проблемы астрономии</b>							
1	Философские основания научного метода в астрономии и космологии	4	2	2	-	2	5
2	Проблема объективности знания в астрономии и космологии	4	2	2	-	1	6
3	Эволюционная проблема в астрономии и космологии	4	2	2	-	2	6
4	Человек и Вселенная	4	2	2	-	1	4
	<b>Итого:</b>	<b>64/ 1,8 зач. ед.</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>20/ 31,3 %</b>	<b>89</b>

### 5.2. Содержание разделов дисциплины

#### Модуль I. Философские основания науки.

##### I.1. Культура научного поиска.

Теоретические основания и структура смысла знания.

##### I.2. Взаимосвязь философии и науки.

Классификация философских оснований науки. Функции философских оснований науки. Онтологические основания науки. Философские категории (пространство, время, движение и др.) как отражение общего в предмете исследования конкретных наук. Понятие «научная картина мира». Основные компоненты картины мира. Научная

- способность адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-7);
- способность к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-8);

В результате освоения дисциплины магистр должен:

**знатъ:**

- понимать и глубоко осмысливать философские основания фундаментальных концепций естествознания;
- место естественных наук в выработке научного и философского мировоззрения;
- место философии в выработке естественно-научных концепций и научных картин мира.

**уметь:**

- выявлять онтологические и гносеологические концептуальные основания естествознания;
- применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для своего интеллектуального развития;
- применять полученные знания в учебной, профессиональной и научной деятельности.

**владеть:**

- основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени;
- способностью к анализу и обобщению полученной информации;
- навыками научного обоснования своей точки зрения;
- методами поиска и анализа информации;
- способностью соотнести новую информацию с уже имеющейся;
- навыками публичного представления материала;
- приемами ведения дискуссии и диалога;
- терминологией, связанной со сферой науки и философии.

#### 4. Общая трудоемкость дисциплины – 5 зачетных единиц и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)	
		Всего 216	
Аудиторные занятия	64 (в т.ч. в интерак. форме - 20)	64 (в т.ч. в интерак. форме - 20)	
Лекции	32	32	
Практические занятия	32	32	
Семинары	-	-	
Лабораторные работы	-	-	
Другие виды аудиторных работ	-	-	
Другие виды работ	-	-	
Самостоятельная работа	125	125	

исследовательская программа. Гносеологические основания классической, неклассической и постнеклассической рациональности. Трансформация представлений об истине, о соотношении субъекта и объекта. Аксиологизация гносеологических оснований науки в постнеклассической науке. Проблемное поле философии естествознания. Философские вопросы естествознания. Взаимоотношения философии с различными уровнями научного познания.

## **Модуль II. Философские проблемы физики**

### ***II.1. Физическая картина мира***

Основные этапы развития физической картины мира: механическая картина, электродинамическая и квантово-полевая картина мира. Физика как фундамент естествознания. Онтологические, эпистемологические и методологические основания фундаментальности физики. Специфика методов физического познания.

### ***II.2. Онтологические предпосылки перестройки фундаментальных оснований физики***

Понятие онтологии физического знания. Категория «материя» как основная категория, обуславливающая смену физических картин мира. Субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени. Проблема абсолютного пространства и абсолютного времени в классической механике. Проблема относительного пространства и относительного времени в специальной и общей теории относительности (СТО и ОТО). Концепция детерминизма и ее роль в физическом познании. Соотношение детерминизма и причинности. Дискуссии в философии науки по поводу характера причинных связей. Концепция лапласовского (жесткого) детерминизма в классической физике. Статус вероятности в классической и квантовой физике. Концепция вероятностной причинности. Релятивистская причинность. Причинность в открытых неравновесных динамических системах. Причинность и целесообразность. Телеология и телеономизм. Причинное и функциональное объяснение. Вклад дарвинизма и кибернетики в демистификацию понятия цели. Понятие цели в синергетике.

### ***II.3 Проблема онтологического статуса объектов микромира***

Проблема их онтологического статуса частиц и полей. Онтологический статус виртуальных частиц. Проблемы классификации фундаментальных частиц. Типы фундаментальных взаимодействий и их природа. Концептуальные трудности «стандартной модели». Онтологический статус физического вакуума.

### ***II.4. Проблема гносеологической объективности в современной физике***

Проблема гносеологической объективности квантовой механики. Двойственность термина «объективность» знания: объективность как «объектность» описания (описание реальности без отсылки к наблюдателю) и объективность как адекватность теоретического описания действительности. Трудности достижения объективно истинного знания.

### ***II.5. Системные и эволюционные идеи в физике***

Представление о физических объектах как системах. Три типа систем: простые механические системы; системы с обратной связью; системы с саморазвитием (самоорганизующиеся системы). Противоречие между классической термодинамикой и эволюционной биологией. Концепция самоорганизации. Термодинамика открытых неравновесных систем И.Пригожина и синергетика Г. Хакена. Понятие времени в механических и самоорганизующихся системах. Синергетика как один из источников эволюционных идей в физике.

## **Модуль III. Философские проблемы астрономии**

### ***III.1. Философские основания научного метода в астрономии и космологии***

Становление неклассических и постнеклассических оснований изучения Вселенной. Идеалы и нормы описания и объяснения явлений, построения теорий, строения и

обоснования знания в астрономии и космологии. Эвристическая роль научной картины мира. Специфика методов исследования Вселенной. Наблюдение, квазиэкспериментальная деятельность и экстраполяция. Сравнительно-исторический метод. Метод моделей. Статистические методы. Компьютерное моделирование.

### ***III.2. Проблема объективности знания в астрономии и космологии***

Особенности эмпирического и теоретического знания о Вселенной. Неоднозначность термина «объективность» знания и специфика его употребления в исследованиях Вселенной. Взаимосвязь парадокса «скрытой массы» с проблемой обоснованности системы знаний о Вселенной. Специфика идеалов и норм доказательности знаний в космологии.

### ***III.3. Эволюционная проблема в астрономии и космологии***

Понятие эволюции в астрофизике. Проблема происхождения Вселенной. Основания и концептуальная структура современных космологических теорий: теории расширяющейся Вселенной А.А. Фридмана, теории горячей Вселенной Г.А. Гамова, инфляционной космологии и других. Термодинамический парадокс в космологии. Самоорганизующаяся Вселенная.

### ***III.4. Человек и Вселенная***

Научное и мировоззренческое значение коперниканской революции в астрономии. Антропный принцип (слабый, сильный, участия, финалистский) и принцип целесообразности в космологии. Антропный принцип (АП) и телеологическая проблема. АП и проблема множественности вселенных. АП и универсальный эволюционизм.

### ***5.3. Лабораторный практикум***

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### ***6.1. Основная литература по дисциплине:***

1. Канке, В. А. Философия математики, физики, химии, биологии: учебное пособие для вузов / В. А. Канке. - М.: КНОРУС, 2011.
2. Дубнищева, Т. Я. Концепции современного естествознания: учебное пособие для вузов / Т. А. Дубнищева.-10-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2009.

### ***6.2. Дополнительная литература:***

1. Актуальные проблемы философии науки / отв. ред. Э. В. Гиусов. - М.: Прогресс-Традиция, 2007.
2. Будущее фундаментальной науки: концептуальные, философские и социальные аспекты проблемы / РАН, Институт философии; отв. ред. : А. А. Крушанов, Е. А. Мамчур. - М.: КРАСАНД, 2011.
3. Кузнецов, В. М. Концепции мироздания в современной физике: учебное пособие для вузов / В. М. Кузнецов. - М.: Академкнига, 2006.
4. Бунге, М. Философия физики Philosophy Of Physics / Марио Бунге ; пер. с англ. Ю. Б. Молчанова ; вступ. ст. М. Э. Омельяновского. - М.: Прогресс, 1975.
5. Владимиров, Ю. С. Пространство, время, гравитация / Ю. С. Владимиров, Н. В. Мицкевич, Я. Хорски ; отв. ред. Ф. И. Федоров. - М.: Наука, 1984.
6. Засов, А. В. Общая астрофизика: учебное пособие для вузов / А. В. Засов, К. А. Постнов. - Фрязино: Век 2, 2006.
7. Ильин, В. А. История физики: учебное пособие / В. А. Ильин. - М.: Академия, 2003.
8. История и философия науки (философия науки): учебное пособие для аспирантов / под ред. Ю. В. Крянева, Л. Е. Моториной. - М.: Альфа-М, 2007.
9. Истина в науках и философии / Институт философии РАН / под ред. И. Т. Касавина, Е. Н. Князевой, В. А. Лекторского. - М.: Альфа-М ,2010.

10. Кожевников, Н. М. Концепции современного естествознания: учебное пособие / Н. М. Кожевников. - Изд. 4-е, испр. - СПб.: Лань, 2009.
11. Кудрявцев, П. С. Курс истории физики: учебное пособие для педагогических институтов по физическим специальностям / П. И. Кудрявцев.-2-е изд., испр. и доп. - М.: Просвещение, 1982.
12. Гинзбург, В. Л. О физике и астрофизике: статьи и выступления / В. Л. Гинзбург. - М.: Наука, 1985.
13. Лебедев, С. А. Философия науки: словарь основных терминов / С. А. Лебедев. - М.: Академический Проект, 2006.
14. Мелюхин, С. Т. Избранные труды: наследие и современность. Философская онтология сегодня...: в 3-х т. / С. Т. Мелюхин. Т. 3:Философская онтология сегодня. Научные статьи.-2010.
15. Поппер, К. Р. Квантовая теория и раскол в физике: Из "Постскриптума" к "Логике научного открытия" / Пер.с англ., коммент., послесл. А.А. Печенкина. - М.: Логос, 1998.
16. Потемкин, В. К. Пространство в структуре мира / В. К. Потемкин, А. Л. Симанов ; отв. ред. А. Т. Москаленко. - М.: Наука. Сибирское отделение, 1990.
17. Пригожин, И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс; пер. с англ. Ю. А. Данилова; общ. ред., послесл.: В. И. Аршинова. - М.: Прогресс, 1986.
18. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: В 5 т. / Д. В. Сивухин. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФИЗМАТЛИТ. Т. 5: Атомная и ядерная физика. – 2002.
19. Система. Симметрия. Гармония / под ред. В. С. Тюхтина, Ю. А. Урманцева. - М.: Мысль, 1988
20. Спасский, Б. И. История физики: учебное пособие для вузов / Б. И. Спасский. - М.: Издательство МГУ. Ч. 1. - 1963.
21. Спасский, Б. И. История физики: учебное пособие для вузов / Б. И. Спасский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа. Ч. 2. – 1977.
22. Степин, В. С. Философия науки и техники: учебное пособие для вузов / В. С. Степин, В. Г. Горохов, М. А. Розов. - М.: Контакт-Альфа, 1995.
23. Степин, В. С. и др. Философия науки и техники: учебное пособие для вузов / В. С. Степин, В. Г. Горохов, М. А. Розов. - М.: Гардарика, 1996.
24. Степин, В. С. Теоретическое знание: Структура, историческая эволюция / В.С.Степин. - М.: Прогресс-Традиция, 2000
25. Тарасов, Л. В. Закономерности окружающего мира. В 3 кн. / Л. В. Тарасов. - М.: ФИЗМАТЛИТ. Кн. 3: Эволюция естественнонаучного знания. – 2004.
26. Философские проблемы классической и неклассической физики: современная интерпретация / отв. ред.: С. В. Илларионов, Е. А. Мамчур. - М.: Издательства Института философии РАН, 1998.
27. Хакен, Г. Тайны природы: Синергетика: учение о взаимодействии / Г. Хакен; пер. с нем. А. Р. Логунова. - М.: Институт компьютерных исследований, 2003.
28. Черникова, И. В. Философия и история науки: учебное пособие для студентов и аспирантов вузов / И. В. Черникова; ТГУ. - Томск: Издательство НТЛ, 2001.
29. Янчилин, В. Л. Неопределенность. Гравитация. Космос / В. Л. Янчилин. - М.: Эдиториал УРСС, 2003.
30. Янчилина, Ф. С. По ту сторону звезд: Что начинается там, где заканчивается Вселенная? / Ф. С. Янчилина. - М.: Эдиториал УРСС, 2003.

### *6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины*

Для освоения данной дисциплины рекомендуется использование следующих Интернет-ресурсов:

- 1) <http://www.philosophy.ru/lib/philyaz/> - Философский портал (литература по философии науки);
- 2) [http://filosof.historic.ru/books/c0028\\_1.shtml](http://filosof.historic.ru/books/c0028_1.shtml) - Цифровая библиотека по философии (литература по философии науки);
- 3) <http://www.philosophy.nsc.ru/journals/journals.html> – Научное периодическое издание «Философия науки» (статьи по философии науки);
- 4) <http://www.philosophy.nsc.ru/BIBLIOTECA/Library.htm> - Библиотека Института философии и права СО РАН (материалы по истории физики).

#### *6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины*

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы) учебной дисциплины</b>	<b>Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения</b>	<b>Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов</b>
I.1.	Взаимосвязь философии и науки	Презентации в программе Microsoft Power Point	Мультимедийный комплекс, включающий компьютер, мультимедийный проектор, графопроектор и экран; компьютеры с выходом в Интернет
I.2.	Виды философских оснований науки	Презентации в программе Microsoft Power Point	Мультимедийный комплекс, включающий компьютер, мультимедийный проектор, графопроектор и экран; компьютеры с выходом в Интернет
II.1.	Физическая картина мира	Презентации в программе Microsoft Power Point	Мультимедийный комплекс, включающий компьютер, мультимедийный проектор, графопроектор и экран; компьютеры с выходом в Интернет
II.2.	Онтологические предпосылки перестройки фундаментальных оснований физики	Презентации в программе Microsoft Power Point	Мультимедийный комплекс, включающий компьютер, мультимедийный проектор, графопроектор и экран; компьютеры с выходом в Интернет
II.3.	Проблема онтологического статуса объектов микромира	Презентации в программе Microsoft Power Point	Мультимедийный комплекс, включающий компьютер, мультимедийный проектор, графопроектор и экран; компьютеры с выходом в Интернет
II.4.	Проблема гносеологической объективности в современной физике	Презентации в программе Microsoft Power Point	Мультимедийный комплекс, включающий компьютер, мультимедийный проектор, графопроектор и экран; компьютеры с выходом в Интернет

II.5.	Системные и эволюционные идеи в физике	Презентации в программе Microsoft Power Point	Мультимедийный комплекс, включающий компьютер, мультимедийный проектор, графопроектор и экран; компьютеры с выходом в Интернет
III.1.	Философские основания научного метода в астрономии и космологии	Презентации в программе Microsoft Power Point	Мультимедийный комплекс, включающий компьютер, мультимедийный проектор, графопроектор и экран; компьютеры с выходом в Интернет
III.2.	Проблема объективности знания в астрономии и космологии	Презентации в программе Microsoft Power Point	Мультимедийный комплекс, включающий компьютер, мультимедийный проектор, графопроектор и экран; компьютеры с выходом в Интернет
III.3.	Эволюционная проблема в астрономии и космологии	Презентации в программе Microsoft Power Point	Мультимедийный комплекс, включающий компьютер, мультимедийный проектор, графопроектор и экран; компьютеры с выходом в Интернет
III.4.	Человек и Вселенная	Презентации в программе Microsoft Power Point	Мультимедийный комплекс, включающий компьютер, мультимедийный проектор, графопроектор и экран; компьютеры с выходом в Интернет

## 7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 7.1. Методические рекомендации преподавателю

Данный курс является одним из центральных в базовой части общенаучного цикла ФГОС ВПО при подготовке студентов по направлению подготовки 011200.68 Физика. Основное предназначение данного курса – сформировать когнитивный компонент общекультурных (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8) компетенций.

Основными идеями при построении курса являлись следующие:

- дать студентам представление о состоянии и перспективах развития философии естествознания и ее роли в системе современных знаний о мире;
- показать роль философии в формировании естественнонаучных картин мира;
- продемонстрировать на конкретных примерах специфику постановки и решения философских проблем естествознания

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не менее 30 % аудиторных занятий. Для этого используются лекции и практические занятия, которые позволяют сочетать приемы объяснения и активного участия студентов в обсуждении. В первую очередь, это могут быть проблемные лекции.

Проблемная лекция – это лекция, на которой новое знание вводится через проблемность задачи или ситуации. Создав проблемную ситуацию, преподаватель должен побудить студентов к поискам решения проблемы, постепенно подводя их к искомой

цели. При этом процесс познания имитирует исследовательскую деятельность. Решение проблемы раскрывается путем суммирования и анализа различных точек зрения.

Закрепление теоретического материала, полученного на лекциях и при самостоятельном изучении, проводится при проведении практических занятий, а также при выполнении проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

Для проведения практических занятий в интерактивной форме рекомендуется использовать предложенные вопросы для самопроверки и диалогов, а также имеющийся банк тестовых заданий. Получив тест, учащиеся должны внимательно прочитать его и отметить свой вариант ответа в соответствующей графе. Затем ответы обсуждаются в парах или малых группах. Итоги тестирования подводятся после совместного обсуждения ответов участниками и преподавателем.

Обсуждение вопросов для самопроверки и диалогов с преподавателем и между собой позволяет студентам не только научиться формулировать проблему, но и приобрести способность обосновывать и отстаивать свою точку зрения в дискуссии.

Практическое занятие предназначено для углубленного изучения дисциплины и представляет собой средство развития у студентов культуры философского и научного мышления. Практические занятия позволяют студенту под руководством преподавателя расширить и детализировать полученные знания, выработать и закрепить навыки их использования в профессиональной и повседневной деятельности. Подготовка к практическим занятиям не ограничивается прослушиванием лекций, а предполагает предварительную самостоятельную работу студентов, выстраиваемую в соответствии с методическими рекомендациями преподавателя.

Содержание обучения должно строится таким образом, чтобы студент в процессе освоения дисциплины был нацелен не на заучивание готовой информации, а на самостоятельное «открытие» новых знаний в процессе их «добычи». Наиболее подходящими для этого служат такие практические занятия, для которых задание для самостоятельной подготовки строится преимущественно в виде «вопросов для размышления», поиск ответа на которые требует не готовых ответов из учебной литературы или материалов лекций, а самостоятельной рефлексии обучающегося.

Текущий контроль успеваемости проводится в виде опроса на практических занятиях и выполнения письменных или устных домашних заданий в форме рефератов или докладов.

Промежуточное оценивание знаний проводится после изучения отдельных тем письменно (контрольные работы, тестирование) либо в виде опроса устно на практических занятиях.

Для оценки усвоемости лекционного материала желательно проведение письменных опросов (на 5-10 мин.) по ходу или в конце лекции.

Изучение дисциплины заканчивается итоговым экзаменом (I семестр).

## **7.2. Методические рекомендации 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. При подготовке к занятиям следует конспектировать основное содержание тем, дополняя содержание лекционного курса. Необходимо формулировать вопросы, требующие разъяснения.

Студентам могут выдаваться индивидуальные задания по основным темам курса, оценки за которые учитываются при выставлении экзамена. Выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра, по ним выставляются оценки,ываемые при выставлении экзамена.

Самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний, а также на развитие практических умений.

Самостоятельная работа студентов заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и Internet-ресурсов по заданной проблеме,
- выполнении домашних заданий,
- подготовке к практическим занятиям,
- подготовке к контрольным работам,
- подготовке доклада или реферата,
- подготовке к экзамену.

## **8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

### ***8.1. Тематика рефератов***

1. Классики естествознания и их вклад в философию науки (на примере конкретных ученых).
2. Корпускулярная и континуальная парадигмы и их роль в построении физических теорий.
3. Формирование эталона естественнонаучного описания природы в лице классической физики.
4. Место физики в системе естественных наук. Проблема редукционизма.
5. Методологические проблемы современной физики высоких энергий.
6. Методологическое значение категории «материя» для естественных наук.
7. Методы философского анализа науки.
8. Образ математики как науки: философский аспект.
9. Основные проблемы современной космологии и их философское значение.
10. Понятие виртуальности в точных науках.
11. Представления о структуре материи в философии и физике.
12. Представления о случайности в структуре познания.
13. Проблема детерминизма в философии и физике.
14. Проблема единства мира и перспективы создания «теории всего».
15. Проблема объективности в современной физике.
16. Проблема объективности знания в астрономии и космологии.
17. Проблема самоорганизации материи. Синергетика и диалектика.
18. Развитие физической картины мира и философия.
19. Философские аспекты проблемы жизни и разума во Вселенной.
20. Философские проблемы пространства и времени.
21. Философский анализ проблемы математизации науки.
22. Эволюционные идеи в физике.
23. Эволюционная проблема в космологии и астрономии.
24. Изменение онтологии современного физического знания.
25. Проблема объективности в квантовой механике.
26. Проблема познания сложных систем и физика.

### ***8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся***

Вопросы:

1. Почему проблема противопоставления философии и науки становится предметом систематических обсуждений только со второй половины XIX в.?
2. Почему существует проблема периодизации истории науки?
3. Как взаимосвязаны научные революции с изменением научной рациональности?
4. По какому принципу можно выделить различные философские основания науки?

5. Можно ли отождествить философские основания науки с общим массивом философского знания?
6. Чем отличается научная картина мира как форма систематизации знаний от научной теории?
7. Что является исходным пунктом онтологических оснований науки?
8. Какое представление об истине господствовало в классической науке?
9. Что изменилось в представлениях об истине в современной науке?
10. В чем суть дискуссий в философии науки по поводу характера причинных связей?
11. Как соотносятся телеология и телеономизм?
12. Какие онтологические и гносеологические проблемы возникают в связи с изучением виртуальных частиц?
13. В чем различие между объективностью и объективностью квантово-механического описания реальности? Является ли является проведенное различие универсальным?
14. Как взаимосвязаны детерминированный хаос и эволюционные проблемы?
15. Как понятие информации связано с понятиями энергии, вещества, материи и сознания?
16. Как соотносятся принцип единства и принцип потенциально бесконечного многообразия в познании Вселенной?
17. Как соотносятся понятия пространства и времени, эволюции и стационарности, конечного и бесконечного, причинности и спонтанности в космологических теориях?

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

#### **Модуль I. Философские основания науки**

##### ***I.1. Взаимосвязь философии и науки***

1. Какие концепции взаимоотношений философии и науки являются редукционистскими?
2. Для какой концепции взаимосвязи науки и философии характерно высказывание: «философу – философово, ученому – науково»?
3. Сущность какой концепции взаимосвязи науки и философии была выражена словами «наука – сама себе философия»?
4. Что означает формула «любая частная наука – суть прикладная философия»?
5. Чему может научить современное естествознание философов?
6. Что является общим для философского и конкретно-научного знания?
7. В чем принципиальное различие философского и конкретно-научного знания?
8. Чем диктуется необходимость обращения ученых–естественноиспытателей к философии?
9. В чем состоит сходство и отличие философских проблем естествознания от философских проблем социогуманитарных наук?
10. Можно ли классифицировать философские проблемы естествознания?
11. В чем отличие философских проблем (вопросов) естествознания от философии естествознания?
12. На какой уровень научного познания философии влияет больше: на теоретический или на эмпирический?

##### ***I.2. Виды философских оснований науки***

1. Как взаимосвязаны онтологическая подсистема философских оснований науки и научная картина мира?
2. Для чего нужна система онтологических категорий при создании научных теорий?
3. Является ли система онтологических категорий неизменной?
4. Что отражают философские категории (пространство, время, движение и др.) в предмете исследования конкретных наук?
5. Что сложнее: картина мира или сам мир?
6. Научная картина мира – это форма теоретического или эмпирического знания?

7. Какая специальная картина мира длительное время служила той основой, на которой формировались картины мира в других науках?
8. Какая картина мира стала общенациональной?
9. Когда происходит изменение картины мира?
10. Что входит в основные компоненты картины мира?
11. Как взаимосвязана картина мира и система категорий?
12. Как взаимосвязана картина мира и научная исследовательская программа?
13. Какие функции выполняют философские основания науки в научном познании?
14. Способна ли философия генерировать категориальные матрицы, необходимые для научного исследования, еще до того, как последнее начинает осваивать соответствующие типы объектов?
15. В чем заключаются гносеологические основания классической науки?
16. Какие теории оказали влияние на трансформацию гносеологических оснований неклассической науки?
17. Какие теории оказали влияние на трансформацию гносеологических оснований постнеклассической науки?
18. В какой научной рациональности экспликация средств и операций с объектом выступает условием получения истинного знания об объекте?
19. В какой рациональности трансформируется идеал ценностно нейтрального исследования?

### **Модуль II. Философские проблемы физики**

#### ***II.1. Физическая картина мира***

1. Является ли общепризнанным деление на основные этапы развития физической картины мира: механическая картина, электродинамическая и квантово-полевая картина мира?
2. Чем обусловлено особое место физики в системе естественно-научного знания?
3. В чем проявляются особенности методов физического познания?
4. Какова роль методов физического познания в развитии методологии естественно-научного и социо-гуманитарного познания?
5. Как взаимосвязана онтологическая фундаментальность физики с оппозицией редукционизм - антиредукционизм?
6. Можно ли вывести основания фундаментальности наук из других наук?

#### ***II.2. Онтологические предпосылки перестройки фундаментальных оснований физики***

1. Почему категория «материя» является основной категорией, обуславливающей смену физических картин мира?
2. Когда появились континуальная и корпускулярная концепции материи?
3. Когда зародились субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени?
4. Почему не смогли решить проблему эфира до А. Эйнштейна?
5. Что означает «относительность одновременности»?
6. Какова роль наблюдателя в релятивистской физике или соотношение субъекта и объекта познания?
7. В чем суть проблемы геометризации физики на современном этапе?
8. Что дает физическому познанию концепция детерминизма?
9. Как соотносятся детерминизм, причинность и закон?
10. Каков может быть характер причинных связей?
11. Как изменился статус вероятности в квантовой физике по сравнению с классической физикой?
12. В чем специфика концепции вероятностной причинности по сравнению с концепцией лапласовской причинности и релятивистской причинности?
13. В чем заключается вклад дарвинизма и кибернетики в демистификацию понятия цели?
14. Как проявляется причинность в открытых неравновесных динамических системах?

15. Как соотносятся причинность и целесообразность?
16. Как соотносятся причинность и телеономизм?
17. В чем суть принципа телеологии как возможном принципе объяснения в научном познании?

***II.3. Проблема онтологического статуса объектов микромира***

1. Почему объекты микромира не являются частицами и полями в классическом понимании?
2. В чем суть корпускулярно-волнового дуализма?
3. Каков философский смысл принципа дополнительности Н.Бора?
4. Каков философский смысл принципа неопределенности В.Гейзенберга?
5. Как решалась в доквантовой физике проблема элементарности частиц?
6. Как решается проблема элементарности частиц в квантовой физике?
7. Каковы основания деления фундаментальных взаимодействий на несколько видов?
8. С чем связаны трудности создания единой теории всех фундаментальных взаимодействий?
9. В чем отличия виртуальных частиц от реальных, «физических» частиц?
10. Какова роль физического вакуума в современной картине мира?
11. Какие концептуальные трудности «стандартной модели» существуют?

***II.4. Проблема гносеологической объективности в современной физике***

1. В связи с чем возникает проблема гносеологической объективности квантовой механики?
2. В чем заключается двойственность термина «объективность» знания?
3. Какие интерпретации квантовой механики существуют?
4. В чем различие квантового описания реальности в различных интерпретациях квантовой механики?
5. С чем суть проблемы адекватности теоретического описания действительности в квантовой механике?
6. В чем заключаются трудности достижения объективно истинного знания?

***II.5. Системные и эволюционные идеи в физике***

1. Имело ли понятие «система» фундаментальный характер в классической физике?
2. Какие системы в основном рассматривала классическая термодинамика?
3. Когда возникает идея системности?
4. В чем заключалось главное отличие объектов «общей теории систем» от обычных физических тел?
5. Какова роль кибернетики в изучении систем?
6. В чем специфика самоорганизующихся систем?
7. В чем суть противоречия между классической термодинамикой и эволюционной биологией?
8. Каков статус понятия времени в механических системах и системах с саморазвитием?
9. Когда в физику вводится «стрела времени»?
10. Каков онтологический статус понятий «хаос» и «порядок» в постнеклассической науке?
11. Какова методологическая роль синергетики в постнеклассической науке?

***Модуль III. Философские проблемы астрономии***

***III.1. Философские основания научного метода в астрономии и космологии***

1. В чем суть современной революции в средствах и методах эмпирического исследования Вселенной?
2. В чем заключаются неклассические и постнеклассические основания познания Вселенной?
3. Каковы особенности идеалов и норм описания и объяснения явлений, построения теорий, строения и обоснования знания в астрономии и космологии?

4. Каковы заключаются эпистемологические аспекты метода моделей и статистических методов в астрономии и космологии?
5. В чем эвристические возможности компьютерного моделирования структуры и эволюции космических объектов?
6. Современная революция в средствах и методах эмпирического исследования Вселенной.

#### ***III.2. Проблема объективности знания в астрономии и космологии***

1. Когда возник вопрос об объективности получаемых знаний о Вселенной?
2. В чем заключается специфика эмпирического и теоретического знания о Вселенной?
3. В чем?
4. Как парадокс «скрытой массы» связан с проблемой обоснованности системы знаний о Вселенной?

#### ***III.3. Эволюционная проблема в астрономии и космологии***

1. Какова роль нестационарности как важнейшей черты эволюционных процессов во Вселенной?
2. Когда понятие эволюции было введено в астрофизику?
3. На каких философских основаниях базируются современные космологические теории: теории расширяющейся Вселенной А.А. Фридмана, теории горячей Вселенной Г.А. Гамова, инфляционной космологии, других космологических теорий?
4. В чем специфика генезиса Вселенной в различных космологических теориях?
5. Как можно разрешить термодинамический парадокс в космологии?

#### ***III.4. Человек и Вселенная***

1. Почему с точки зрения общей теории относительности можно говорить об эквивалентности систем Птолемея и Коперника?
2. Какие модификации антропного принципа существуют?
3. В чем суть принципа целесообразности в космологии?
4. В чем суть идеи спонтанного генезиса Вселенной в процессе самоорганизации как одной из возможных интерпретаций антропного принципа?

#### ***8.4. Примеры тестов***

Возможно наличие более двух правильных ответов.

1. Особый рациональный способ познания мира, основанный на эмпирической проверке или математическом доказательстве - это:
  - а) наука
  - б) религия
  - в) образование
  - г) культура
2. Суть какой концепции взаимосвязи философии и науки: выражает формула «Философия – царица наук»?
  - а) натурфилософской
  - б) позитивистской,
  - в) антиинтеракционистской,
  - г) диалектической
3. Установить соответствие высказываний указанным видам философских оснований:
  - 1)«Бог не играет в кости» (А.Эйнштейн)
  - 2)«Все объективно значимые теоретические понятия науки должны быть сводимы к эмпирическим» (Э.Макс)
  - 3)«Истина – высшая ценность науки» (К.Поппер)
  - 4)«Содержание науки определяется практическими потребностями общества»  
(Дж.Бернал)
    - а) праксеологические

- б) аксиологические
  - в) онтологические
  - г) гносеологические
4. Уровни научного познания - это:
- а) эмпирический;
  - б) религиозный;
  - в) теоретический;
  - г) мифологический;
  - д) диалектический.
5. В этой научной картине мира используются такие общеначальные понятия как неустойчивость; неравновесность, нелинейность, необратимость:
- а) доклассическая;
  - б) классическая;
  - в) неклассическая;
  - г) постнеклассическая
6. Антропный принцип утверждает, что:
- а) человек – центр Вселенной;
  - б) условия, необходимые для развития разумных существ могут выполняться только в тех областях Вселенной, которые ограничены в пространстве и во времени;
  - в) человек – это самое разумное, что есть во Вселенной;
  - г) человек мог возникнуть только на определенном этапе развития Вселенной
7. Особая роль физики в естествознании заключается в том, что она:
- а) является одной из специальных наук, входящих в систему естествознания;
  - б) изучает процессы, протекающие внутри атомного ядра;
  - в) закладывает необходимый теоретический фундамент под все естествознание;
  - г) разрабатывает современную электронную технику.
8. Понятийный компонент картины мира включает в себя:
- а) категории, принципы, законы, фундаментальные понятия;
  - б) законы, категории, гипотезы, обыденное знание;
  - в) формулы, изречения философов, образы, принципы;
  - г) категории, законы, формулы, принципы

### **8.5. Перечень вопросов к экзамену**

1. Концепции соотношения науки и философии: натурфилософская, позитивистская, антиинтеракционистская и диалектическая.
2. Проблемное поле философии естествознания. Философские вопросы естествознания. Взаимоотношения философии с различными уровнями научного познания.
3. Классификация философских оснований науки. Функции философских оснований науки.
4. Онтологические основания науки.
5. Понятие «научная картина мира». Основные компоненты картины мира. Научная исследовательская программа.
6. Гносеологические основания классической, неклассической и постнеклассической рациональности.
7. Основные этапы развития физической картины мира: механическая картина, электродинамическая и квантово-полевая картина мира.
8. Физика как фундамент естествознания. Онтологические, эпистемологические и методологические основания фундаментальности физики.
9. Понятие онтологии физического знания.
10. Специфика методов физического познания.
11. Субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени.

12. Проблема абсолютного пространства и абсолютного времени в классической механике.
13. Проблема относительного пространства и относительного времени в специальной и общей теории относительности (СТО и ОТО).
14. Концепция детерминизма и ее роль в физическом познании. Соотношение детерминизма и причинности.
15. Концепция лапласовского (жесткого) детерминизма в классической физике.
16. Релятивистская причинность.
17. Статус вероятности в классической и квантовой физике. Концепция вероятностной причинности.
18. Причинность в открытых неравновесных динамических системах. Причинность и целесообразность.
19. Телеология и телеономизм. Причинное и функциональное объяснение.
20. Вклад дарвинизма и кибернетики в демистификацию понятия цели. Понятие цели в синергетике.
21. Проблема их онтологического статуса частиц и полей.
22. Онтологический статус виртуальных частиц.
23. Проблемы классификации фундаментальных частиц.
24. Типы фундаментальных взаимодействий и их природа.
25. Концептуальные трудности «стандартной модели».
26. Онтологический статус физического вакуума.
27. Проблема гносеологической объективности квантовой механики. Двойственность термина «объективность» знания.
28. Объективность как «объектность» описания (описание реальности без отсылки к наблюдателю).
29. Объективность как адекватность теоретического описания действительности.
30. Трудности достижения объективно истинного знания.
31. Представление о физических объектах как системах. Три типа систем: простые механические системы; системы с обратной связью; системы с саморазвитием (самоорганизующиеся системы).
32. Концепция самоорганизации. Термодинамика открытых неравновесных систем И.Пригожина и синергетика Г. Хакена.
33. Понятие времени в механических и самоорганизующихся системах.
34. Синергетика как один из источников эволюционных идей в физике.
35. Становление неклассических и постнеклассических оснований изучения Вселенной.
36. Идеалы и нормы описания и объяснения явлений, построения теорий, строения и обоснования знания в астрономии и космологии.
37. Эвристическая роль научной картины мира в астрономии.
38. Специфика методов исследования Вселенной.
39. Наблюдение, квазиэкспериментальная деятельность и экстраполяция как методы исследования Вселенной.
40. Сравнительно-исторический метод и метод моделей в астрономии.
41. Статистические методы и компьютерное моделирование в космологии.
42. Особенности эмпирического и теоретического знания о Вселенной.
43. Неоднозначность термина «объективность» знания и специфика его употребления в исследованиях Вселенной.
44. Взаимосвязь парадокса «скрытой массы» с проблемой обоснованности системы знаний о Вселенной.
45. Специфика идеалов и норм доказательности знаний в космологии.
46. Понятие эволюции в астрофизике.
47. Основания и концептуальная структура теории расширяющейся Вселенной А.А. Фридмана. Проблема происхождения Вселенной

48. Основания и концептуальная структура теории горячей Вселенной Г.А. Гамова и инфляционной космологии.
49. Термодинамический парадокс в космологии. Самоорганизующаяся Вселенная.
50. Научное и мировоззренческое значение коперниканской революции в астрономии.
51. Антропный принцип (слабый, сильный, участия, финалистский), принцип целесообразности иteleологическая проблема в космологии.
52. Антропный принцип, проблема множественности вселенных и универсальный эволюционизм.

#### ***8.6. Темы для написания курсовой работы***

Написание курсовых работ не предусмотрено учебным планом.

#### ***8.7. Формы контроля самостоятельной работы***

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению **011200.68 Физика**.

Рабочую программу учебной дисциплины составил

доктор философских наук, к.ф.-м.н.,  
старший научный сотрудник, профессор кафедры  
математики, теории и методики обучения математике  Н.П. Чупахин

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математики,  
теории и методики обучения математике,  
протокол № 1 от «30» августа 2012 года.

Зав. кафедрой математики,  
теории и методики обучения математике  Э.Г. Гельфман

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-  
математического факультета  
протокол № 5 от «30» августа 2012 года.

Председатель методической комиссии  З.А. Скрипко