***Антаков С.М.***

**История и философия физики и математики: вопросы и программы кандидатского экзамена. Литература и рекомендации по подготовке к экзамену**

**Учебно-методическое пособие**

Рекомендуется для аспирантов и академических магистрантов, обучающихся по направлениям подготовки 01.06.01 (Математика и механика), 03.06.01 (Физика и астрономия), 09.06.01 (Информатика и вычислительная техника)

Нижний Новгород

2019

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[**I. Вопросы по философским проблемам физики** 2](#_Toc6761387)

[**II. Вопросы по философским проблемам математики** 3](#_Toc6761388)

[**III. Программа и литература по философским проблемам физики** 4](#_Toc6761389)

[**IV. Программа и литература по философским проблемам математики** 22](#_Toc6761390)

[**V. Рекомендации по подготовке реферата. Формальные требования к нему** 36](#_Toc6761391)

**I. Вопросы по философским проблемам физики**

1. Природа как предмет физики. Историческое становление понятия природы.

2. Плюралистическая физика Эмпедокла, Анаксагора и Демокрита.

3. Древнее противоречие атомистического и континуалистского представлений о природе и его современное значение.

4. Субстанциализация (материализация) природы как итог исторического развития её понятия. Формальный аспект природы.

5. Математическая философия Платона: идеализм, математический атомизм и учение о задаче и методе науки.

6. Логический аспект методологии Платона. Логическая философия и логическая физика Аристотеля. Решение проблемы разграничения физики и математики Платоном и Аристотелем.

7. Общая характеристика проблемы демаркации, её значение и основные подходы к решению.

8. Наука и культура. Концепция двух культур и двух культурных (секуляризационных) революций.

9. Социально-экономические и научные предпосылки секуляризационной революции XVI–XVII веков. Концепция двух истин и практическое значение проблемы демаркации.

10. Труды Коперника и Ф. Бэкона как начало научной революции XVI–XVII веков.

11. Переход к новой научной парадигме в трудах Галилея и Кеплера.

12. Завершение формирования новой научной парадигмы в трудах Декарта и Ньютона.

13. Учение Канта как выражение ньютонианского мировоззрения и философский итог научной революции XVI–XVII веков. Значение кантианства в современной философии науки.

14. Эмпирический, логический и математический критерии научности.

15. Генеральный метод математического естествознания.

16. Революционная смена картин мира в XVI–XVII веках.

17. Физическое познание и мировоззрение: теория тепловой смерти Вселенной.

18. Антропный космологический принцип и его философские интерпретации.

19. Космологическо-этическое значение физического познания.

20. Сциентизм и антисциентизм: современный спор о ценности науки.

21. Наука как предмет философии. Фундаменталистская философия науки.

22. Фаллибилизм и постпозитивизм как нефундаменталистские направления философии науки ХХ века.

23. Релятивизм в философии науки. Философские, математические и физические корни релятивизма.

24. Проблема единства физического знания.

**II. Вопросы по философским проблемам математики**

1. Пифагорейцы и первая система математической философии.

2. Математика и математический атомизм пифагорейцев. Открытие иррациональности.

3. Математическая физика пифагорейцев.

4. Пифагорейская астрономия.

5. Элейская школа и её роль в осознании кризиса теоретического (математического) мышления.

6. Апории Зенона. Их актуальность и математическое значение.

7. Первый кризис оснований математики. Философские и математические следствия кризиса.

8. Античная теоретизация (логизация) математического знания. Её социально-экономические и политические предпосылки и культурное значение.

9. Разграничение и обоснование математики и математического естествознания в критической философии Канта.

10. Кантианская критика метафизического знания и её значение для философии математики. Проблема критериев научности.

11. Эмпирический, логический и математический критерии научности.

12. Общие методы математического познания: недедуктивные методы.

13. Общие методы математического познания: обобщение, абстракция, идеализация.

14. Метод математического моделирования и объяснение эффективности математики в естественных науках.

15. Логический образ генерального метода исследования природы.

16. Метафизика и метаматематика. Формулировка и идея доказательства теорем Гёделя о неполноте.

17. Эпистемологическое и математическое истолкования теоремы Гёделя о неполноте. Её использование в качестве метафизического аргумента.

18. Становление математического анализа и Второй кризис оснований математики.

19. Третий кризис оснований математики как углубление и генерализация предыдущих кризисов. Антикризисная программа логицизма.

20. Интуиционизм — направление философии математики, вызванное кризисом оснований.

21. Формализм и его стратегия преодоления кризиса оснований.

22. Проблема обоснования математики во второй половине ХХ века. Фундаменталистская и нефундаменталистская философия математики.

23. Познавательное и эстетическое значение математики.

24. Мировоззренческое и этическое значение математики. Проблема её предмета и метода.

**III. Программа и литература по философским проблемам физики**

***Тема I. Идея природы (природа как предмет физики)***

**1. Природа как предмет физики. Историческое становление понятия природы**

Основной вопрос философии физики. Значение истории и философии для развития критического мышления в науке.

Греческая натурфилософия — историческое начало теоретического естествознания и философии. Историческое изменение 1) терминов, обозначающих знание о природе, 2) отношения к природе, 3) понятия природы.

Ионийская идея природы. Логическая реконструкция первого научного понятия природы («Фисис») и постановка вопроса о природе как Причине (Начале) вещей в Милетской школе. Апория ионийской концепции природы (апория Начала).

Идея естественнонаучного метода. Первые ответы на вопрос о природе вещей (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен).

Логические и историко-философские следствия апории ионийской концепции природы (апории Начала). Представления о трансцендентном начале у пифагорейцев, элеатов и Гераклита.

Проблема согласия чувств и разума, натурализма и рационализма, физики и метафизики. «Спасение явлений».

**2. Плюралистическая физика Эмпедокла, Анаксагора и Демокрита**

Примирение ионийской физики и элейской метафизики в идее фонетической системы письма (алфавита).

Плюралистическая физика Эмпедокла: корни вещей, Любовь и Вражда. Зарождение представления о физических силах в учениях физиков-плюралистов.

Плюралистическая физика Анаксагора: семена вещей и божественный Ум.

Демокритовы атомы и пустота. Форма атома.

Развитие атомистического учения Эпикуром. Этика атомизма. Практическое значение концепции атомизма.

**3. Древнее противоречие атомистического и континуалистского представлений о природе и его современное значение**

Рационалистический (элейский) источник атомизма. Физическое истолкование Парменидовых бытия и небытия как атомов и пустоты.

Демокритово объяснение неделимости атомов. Антиномия атомизма (элементаризма) и континуализма (холизма). Учения Демокрита и Анаксагора как, соответственно, тезис и антитезис антиномии.

Современное значение антиномии атомизма и континуализма. Квантовомеханические парадоксы и их решение по аналогии с кантианским решением математических антиномий чистого разума.

**4. Субстанциализация (материализация) природы как итог исторического развития её понятия. Формальный аспект природы**

Атомизм как решение проблемы согласия чувств и разума, физики и метафизики, ионийского натурализма и элейского рационализма.

Путь от идеи природы к идее субстанции.

Проблема формы и её решение Платоном. Неполнота атомистической теории как предмет Аристотелевой критики.

Устранение целесообразности в атомизме Эпикура — механистический ответ Аристотелю.

Современное значение идеи эпикурейского решения противоречия между опытом и теорией.

Необходимость дополнения субстанциалистской (атомистической) теории реляционной концепцией математически выражаемых законов природы.

***Литература***

1. *Алексеев И.С*. Деятельностная концепция познания и реальности. Избранные труды по методологии и истории физики. М.: Руссо, 1995. 527 с.
2. *Алексеев И.С*. Концепция дополнительности: Историко-методологический анализ. М.: Наука, 1978. 276 с.
3. *Асмус В.Ф.* Античная философия. 3-е изд. М.: Высшая школа, 1998. 400 с.
4. *Ахутин А*.*В*. Античные начала философии. СПб.: Наука, 2007. 783 с.
5. *Ахутин А*.*В*. Понятие «природа» в античности и в Новое время («фюсис» и «натура»). М.: Наука, 1988.
6. *Бажанов В.А*. Проблема полноты квантовой теории. Поиск новых подходов: Философский аспект. Изд-во Казанского ун-та, 1983. 104 с.
7. *Богомолов А.С*. Античная философия. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1985. 367 с.
8. *Богомолов А.С*. Диалектический логос: Становление античной диалектики. М.: Мысль, 1982. 263 с.
9. *Вейль Г*. О философии математики / Пер. с нем. Предисл. С.А. Яновской. Вступ. ст. А.П. Юшкевича. Изд. 2-е, стереотип. М.: КомКнига, 2005. 128 с.
10. *Вернан Ж.*-*П*. Происхождение древнегреческой мысли / Пер. с фр. Общ. ред. Ф.Х. Кессиди, А.П. Юшкевича. Предисл. А.П. Юшкевича. Послесл. Ф.Х. Кессиди. М.: Прогресс, 1988. 223 с.
11. *Визгин В.П*. Взаимосвязь онтологии и физики в атомизме Демокрита (на примере анализа понятия пустоты) // Философия природы в античности и средние века. М., 2000. С. 78-90.
12. *Виндельбанд В.* История древней философии. Пер. с нем. под ред. А.И. Введенского. К.: Тандем, 1995. 366 с.
13. *Гайденко П.П*. История греческой философии в ее связи с наукой: Учебное пособие для вузов. М.: Пер Сэ; СПб.: Университетская книга, 2000. 319 с.
14. *Гайденко П.П*. Эволюция понятия науки: Становление и развитие первых научных программ. М.: Наука, 1980. 567 с.
15. *Гегель Г*.*В.Ф*. Лекции по истории философии. Кн. 1. СПб.: Наука, 1993. 349 с.
16. *Джохадзе Д.В., Джохадзе Н.И*. История диалектики: эпоха античности. М.: КомКнига, 2005. 326 с.
17. *Зайцев А.И*. Культурный переворот в Древней Греции VIII — V вв. до н.э. Под ред. Л.Я. Жмудя. 2-е изд., испр. и перераб. СПб.: Филологический факультет СПбГУ, 2000. 318 с.
18. *Зубов В.П*. Развитие атомистических представлений до начала XIX века. М.: Наука, 1965. 371 с.
19. *Кессиди Ф.Х*. К истокам греческой мысли. СПб.: Алетейя, 2001. 278 с.
20. *Кессиди Ф*.*Х*. От мифа к логосу: Становление греческой философии. М.: Мысль, 1972. 312 с.
21. *Лебедев С.П*. История античной философии (Учебное пособие). Часть первая. Физика. Изд. 2-е, исправл. и доп. СПб.: РХГИ, 2004. 182 с.
22. *Лебедев С.П*. История античной философии (Учебное пособие). Часть вторая. Метафизика. СПб.: РХГИ, 2005. 302 с.
23. *Лосев А.Ф*. История античной эстетики. Ранняя классика. Изд. 2-е, испр., доп. М.: Ладомир, 1994. 539 с.
24. *Манин Ю.И*. Математика и физика// Манин Ю.И. Математика как метафора. М.: МЦНМО, 2008. С. 137-195.
25. *Меркулов И*.*П*. Когнитивная эволюция. М.: Росспэн, 1999. 311 с.
26. *Мотрошилова Н.В.* Рождение и развитие философских идей: Историко-философские очерки и портреты. М.: Политиздат, 1991. 464 с.
27. *Надточаев А.С*. Философия и наука в эпоху античности. М.: Изд-во МГУ, 1990. 286 с.
28. *Овчинников Н*.*Ф.* Методологические принципы в истории научной мысли. М.: Эдиториал УРРС, 1997. 295 с.
29. *Познер А.Р*. Истины и парадоксы: Очерк логико-философских проблем физики микромира. М.: Политиздат, 1977. 256 с.
30. *Рассел Б.* История западной философии и ее связи с политическими и социальными условиями от античности до наших дней. В 3-х кн. Науч. ред. В.В. Целищев. 2-е изд., испр. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1997. 814 с.
31. *Рожанский И.Д*. Анаксагор. У истоков античной науки. М.: Наука, 1972. 320 с.
32. *Севальников А*.*Ю*. Современное физическое познание: в поисках новой онтологии. М.: Институт философии РАН, 2003. 144 с.
33. Философия природы в античности и в средние века / Общ. ред. П.П. Гайденко и В.В. Петров. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 607 с.
34. Философско-религиозные истоки науки / Отв. ред. П.П. Гайденко. М.: Мартис, 1997. 319 с.
35. *Франкфорт Г., Франкфорт Г.А., Дж. Уилсон, Якобсен Т*. В преддверии философии. Духовные искания древнего человека / Пер. с англ. Т.Н. Толстой. М.: Наука. Гл. ред. вост. лит., 1984. 236 с.
36. *Хютт В*.*П*. Концепция дополнительности и проблема объективности физического знания. Таллин: Валгус, 1977. 180 с.
37. *Хютт В.П.* Парменид и физика // Философские науки. 1975. № 6. С. 68-74.
38. *Цехмистро И*.*З*. Парадокс ЭПР и концепция целостности // Вопросы философии. 1985. № 4.
39. *Чанышев А.Н*. Философия древнего мира: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1999. 703 с.
40. *Якубанис Г*. Эмпедокл: философ, врач и чародей. Данные для его понимания и оценки. *Гёльдерлин Ф*. Смерть Эмпедокла: Драма / Пер. и комм. Я.Э. Голосовкера. К: Синто, 1994. 231 с.

***Тема II. Проблемы демаркации и обоснования в философии науки и их социально-политическое значение***

**5. Математическая философия Платона: идеализм, математический атомизм и учение о задаче и методе науки**

Платон — основоположник научной традиции и системы идеализма. Математический характер его философии.

Математический атомизм Платона.

Платонова концепция математического естествознания. Фундаментальный дуализм образа и прообраза в философии Платона.

Платон и греческая астрономия. Учение Платона о задаче и методе науки.

**6. Логический аспект методологии Платона. Логическая философия и логическая физика Аристотеля. Решение проблемы разграничения физики и математики Платоном и Аристотелем**

Платоново разделение математики и физики по их предмету и метод идеализации.

Логический аспект методологии Платона. Разделение «чистой» (фундаментальной) и прикладной науки.

Аристотель — критик идеализма Платона и систематизатор античного научного знания.

Аристотелева критика математической физики как продолжение его критики идеализма. Метод абстрагирования и соотношение математики и физики по Аристотелю.

Противоположность идеализации и абстрагирования. Неудовлетворительность аристотелевского разграничения математики и физики по их методу.

Аристотелев логический способ объяснения явлений в его отличии от теологического и математического способов.

**7.** **Общая характеристика проблемы демаркации, её значение и основные подходы к решению. Демаркация и обоснование знания**

Проблема демаркации как проблема разделения и объединения знания. Основные подходы к её решению. Кантианское решение проблемы демаркации.

Единство проблем демаркации и обоснования. Прямое обоснование и его логическая схема (модус).

Методологические принципы (методы) косвенного обоснования — верификация и фальсификация. Логические схемы (модусы) верификации и фальсификации.

Проблема демаркации в неопозитивизме и философии Поппера: наука, псевдонаука, метафизика. Верификационный и фальсификационный критерии научности.

Другие (частные) критерии научности. Недостаточность логических критериев.

Решение проблемы демаркации мыслителями, ориентированными на историю и культуру (В. Дильтей и неокантианцы).

**8. Наука и культура. Концепция двух культур и двух культурных (секуляризационных) революций**

Культура и цивилизация.

Внутренняя противоречивость культуры, определяемая её отношением к науке. Концепция двух культур.

Амбивалентность науки, определяемая её отношением к культуре и цивилизации.

Концепция двух великих культурных секуляризационных (и научных) революций.

**9. Социально-экономические и научные предпосылки секуляризационной революции XVI–XVII веков. Концепция двух истин и практическое значение проблемы демаркации**

Наука в средние века. Алхимия и её историческое значение.

Социально-экономические и научные (астрономические и математические) предпосылки нововременного этапа теоретизации (математизации) естествознания.

Дуализм (религиозной) веры и (научного) знания.Борьба за автономию науки в истории науки и концепция двойственной истины. Новое применение этой концепции в Новое время.

Практическое значение проблемы демаркации на примере конфликта физики и философии в знании ХХ века. Неудовлетворительность концепции двух истин в свете истории науки XIX–XX веков.

***Литература***

1. *Аверинцев С.С*. Два рождения европейского рационализма // Аверинцев С.С. Риторика и истоки европейской литературной традиции. М., 1996.
2. *Аристотель*. Физика // Аристотель. Сочинения. В 4-х т. Т. 3 / Вступ. статья и примеч. И.Д. Рожанский. М.: Мысль, 1981. С. 59-262.
3. *Визгин В.П.* Генезис и структура квалитативизма Аристотеля. М.: Наука, 1982. 429 с.
4. *Вригт Г.Х. фон*. Объяснение и понимание *//* Вригт Г.Х. фон. Логико-философские исследования: Избранные труды. Пер. с англ. / Общ. ред. Г.И. Рузавина и В.А. Смирнова. Сост. и предисл. В.А. Смирнова. М.: Прогресс, 1986. С. 35-241.
5. *Гайденко П*.*П*. Обоснование научного знания в философии Платона // Платон и его эпоха. К 2400-летию со дня рождения. М.: Наука, 1979. С. 98-143.
6. *Гейзенберг В*. Шаги за горизонт / Пер. с нем. М.: Прогресс, 1987. 368 с.
7. *Гинзбург В*.*Л*. Как устроена Вселенная и как она развивается во времени // Гинзбург В.Л. О теории относительности. Сб. статей. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1979. С. 62-115.
8. *Даан-Дальмедико А., Пейффер Ж*. Пути и лабиринты. Очерки по истории математики / Пер. с франц. М.: Мир, 1986. 431 с.
9. *Жмудь Л.Я*. Зарождение истории науки в античности. СПб.: РХГИ, 2002.
10. *Зайцев А.И*. Культурный переворот в Древней Греции VIII — V вв. до н.э. Под ред. Л.Я. Жмудя. 2-е изд., испр. и перераб. СПб.: Филологический факультет СПбГУ, 2000. 318 с.
11. *Карнап Р*. Философские основания физики: Введение в философию науки / Пер. с англ. М.: Прогресс, 1971. 390 с.
12. *Кликс Ф*. Пробуждающееся мышление. У истоков человеческого интеллекта / Пер. с нем. Общ. ред. Б.М. Величковского. Предисл. Б.Ф. Ломова. М.: Прогресс, 1983. 302 с.
13. *Лосев А*.*Ф., Тахо-Годи А.А*. Платон. Аристотель. 2-е изд., испр. и доп. М.: Молодая гвардия, 2000. 392 с.
14. *Манин Ю.И*. Математика и физика// Манин Ю.И. Математика как метафора. М.: МЦНМО, 2008. С. 137-195.
15. *Молчанов Ю*.*Б*. Четыре концепции времени в философии и физике. М.: Наука, 1977. 192 с.
16. *Огурцов А.П*. Дисциплинарная структура науки: Ее генезис и обоснование. М.: Наука, 1988. 256 с.
17. *Платон*. Государство // Платон. Собрание сочинений в 4-х т. Т. 3 / Пер. с древнегреч. Общ. ред. А.Ф. Лосева, В.Ф. Асмуса, А.А. Тахо-Годи. Авт. вступ. ст. и ст. в примеч. А.Ф. Лосев. Примеч. А.А. Тахо-Годи. М.: Мысль, 1994. С. 79-420.
18. *Поппер К.Р*. Объективное знание. Эволюционный подход. Пер. с англ. Д.Г. Лахути. Отв. ред. В.Н. Садовский. М.: Едиториал УРСС, 2002. 381 с.
19. *Поппер К.Р*. Логика научного исследования. Пер. с англ. Под общ. ред. В.Н. Садовского. М.: Республика, 2004. 447 с.
20. *Рассел Б*. Человеческое познание. Его сфера и границы. М.: Изд-во иностранной литературы, 1957. 555 с. (Есть более поздние издания).
21. *Риккерт Г.* Науки о природе и науки о культуре. Пер. с нем. / Общ. ред. и предисл. А.Ф. Зотова. Прим. Р.К. Медведевой. М.: Республика, 1998. 413 с.
22. *Рожанский И.Д*. Платон и современная физика // Платон и его эпоха. К 2400-летию со дня рождения. М.: Наука, 1979. С. 144-171.
23. *Сабо А*. О превращении математики в дедуктивную науку и о начале ее обоснования // Историко-математические исследования. Вып. XII. М.: Физматгиз, 1959. С. 321-392.
24. *Сноу Ч.П*. Две культуры: Сборник публицистических работ. Сокр. пер. с англ. Ю.С. Родман. Ред. и предисл. А.И. Арнольдова. М.: Прогресс, 1973. 143 с.
25. Современная философия науки: знание, рациональность, ценности в трудах мыслителей Запада: Учебная хрестоматия. 2-е изд., перераб. и доп. Составление, перевод, вступительные статьи, вводные замечания и комментарии А.А. Печенкина. М.: Логос, 1996. 396 с.
26. *Стяжкин Н*.*И*. Формирование математической логики. М.: Наука, 1967. 508 с.
27. *Тулмин Ст*. Человеческое понимание. Пер. с англ. З.В. Кагановой. Общ. ред. и вступ. статья П.Е. Сивоконя. М.: Прогресс, 1984. 327 с.
28. *Фейнберг Е.Л*. Две культуры. Интуиция и логика в искусстве и науке. М.: Наука. Гл. ред. восточ. лит., 1992. 250 с.
29. *Франк Ф.* Философия науки. Связь между наукой и философией: Пер. с англ. Н.В. Воробьева / Общ. ред. Г.А. Курсанова. Изд. 2-е. М.: ЛКИ, 2007. 512 с.
30. *Янг Л*. Лекции по вариационному исчислению и теории оптимального управления. Пер. с англ. М.: Мир, 1974. 488 с.

***Тема III. Собственно научный и философский аспекты научной революции XVI–XVII веков***

**10. Труды Коперника и Ф. Бэкона как начало научной революции XVI–XVII веков**

Астрономическая революция Коперника и древние возражения против гелиоцентризма. Сравнение научного значения систем Птолемея и Коперника.

Мировоззренческие основания астрономической революции Коперника. Инструментальное (математическое) и реалистическое (физическое) истолкования системы (модели) мира Коперника.

Критика старой науки и проект «великого восстановления наук» Ф. Бэкона. Начало идеологии сциентизма. Понятие естественной магии и объяснение Бэконовского тезиса «знание — сила».

**11. Переход к новой научной парадигме в трудах Галилея и Кеплера**

Галилей и становление новой науки. Телескоп и «Звёздный вестник».

«Пробирных дел мастер» и Галилеева концепция двойственной истины.

Реалистическое истолкование коперниканской системы в «Диалоге о двух главнейших системах мира». Понятие инерции и принцип относительности Галилея.

Основоположение статики и динамики в «Беседах и математических доказательствах» Галилея.

Первые математические и астрономические открытия Кеплера: «Космографическая тайна».

«Новая астрономия» и три закона Кеплера. Математические открытия Кеплера: «Новая стереометрия винных бочек» и «Мировая гармония».

Астрологическая теория Кеплера и пифагорейский эстетический аспект его научного мышления. Кеплер как посредник между старой и новой наукой.

**12. Завершение формирования новой научной парадигмы в трудах Декарта и Ньютона**

Декарт — основатель метафизики Нового времени, математик и естествоиспытатель.

Метод координат и аналитическая геометрия. Древнее происхождение координат.

Функция как новый объект математики и математический образ движения.

Создание системы классической механики Ньютоном. Прямая и обратная задачи математического естествознания.

Институциализация науки. Её социально-политические, экономические и научно-методологические предпосылки.

***Литература***

1. *Арнольд В*.*И*. Гюйгенс и Барроу, Ньютон и Гук. М., 1989.
2. *Асмус В.Ф.* Декарт. М.: Госполитиздат, 1956. 371 с.
3. *Бурбаки Н*. Очерки по истории математики. М.: ИЛ, 1963. 292 с.
4. *Бэкон Ф*. Сочинения в 2 т. Т. 1. М.: Мысль, 1971.
5. *Бэкон Ф*. Сочинения в 2 т. Т. 2. М.: Мысль, 1972.
6. *Виндельбанд В.* История новой философии в ее связи с общей культурой и отдельными науками. В 2 т. Т. 2: От Канта до Ницше. Пер. с нем. под ред. А. Введенского. М.: Терра — Книжный клуб; Канон-пресс-Ц, 2000. 511 с.
7. *Гайденко В.П., Смирнов Г.А.* Западноевропейская наука в средние века: Общие принципы и учение о движении. М.: Наука, 1989. 352 с.
8. *Гайденко П.П*. Эволюция понятия науки (XVII-XVIII века): Формирование научных программ нового времени. М.: Наука, 1987. 447 с.
9. *Галилей Г*. Избранные труды. В 2 т. М.: Наука, 1964.
10. *Декарт Р*. Сочинения в 2 т. Т. 1 / Пер. с лат. и франц. Сост., ред., вступ. ст. В.В. Соколова. М.: Мысль, 1989. 656 с.
11. *Жильсон Э*. Философия в средние века: От истоков патристики до конца XIV века. Пер. с франц. Общ. ред., послесл. и примеч. С.С. Неретиной. М.: Республика, 2004. 678 с.
12. *Идлис Г.М*. Революции в астрономии, физике и космологии. М.: Наука, 1985. 232 с.
13. *Катасонов В.Н*. Метафизическая математика XVII века. М.: Наука, 1993. 141 с.
14. *Кирсанов В.С*. Научная революция XVII века / Отв. ред. П.П. Гайденко. М.: Наука, 1987. 342 с.
15. *Койре А*. Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций на развитие научных теорий. Пер. с фр. Я.А. Ляткера. Общ. ред. и предисл. А.П. Юшкевича. Изд. 3-е, стереотипное. М.: Едиториал УРСС, 2004. 271 с.
16. *Менцин Ю*.*Л*. «Земной шовинизм» и звездные миры Джордано Бруно // Вопросы истории естествознания и техники. 1994. № 1. С. 59-74.
17. *Николай Коперник.* Об обращении небесных сфер // Николай Коперник [Сборник статей к 400-летию со дня смерти]. М.–Л., 1947.
18. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. Пер. с лат. и комм. А.Н. Крылова. Предисл. С.Л. Полака. М.: Наука, 1989. 688 с.
19. *Паули В*. Физические очерки. М.: Наука, 1975. 256 с.
20. Принципы историографии естествознания: ХХ век. СПб.: Алетейя; М.: ИИЕиТ РАН, 2001.
21. *Соколов В*.*В*. Средневековая философия: Учеб. пособие для филос. фак. и отделений ун-тов. М.: Высшая школа, 1979. 448 с.

***Тема IV. Критерии научности и генеральный метод естествознания***

**13. Учение Канта как выражение ньютонианского мировоззрения и философский итог научной революции XVI–XVII веков. Значение кантианства в современной философии науки**

Мировоззренческая неполнота механики Ньютона.

Кант как естествоиспытатель. Космогоническая гипотеза Канта — Лапласа.

Философия Канта как выражение ньютонианского мировоззрения.

Разделение «начальных условий» и «законов природы» в Ньютоновой науке и его обобщение в критической философии Канта.

Роль кантианства в осмыслении квантовой механики.

Общность неклассической ситуации в квантовой механике, психологии, языкознании и математике как свидетельство адекватности кантианского анализа научного познания.

**14. Эмпирический, логический и математический критерии научности**

Математический и логический аспекты теоретизации науки, математизация и логизация (аксиоматизация) знания.

Опытный (материальный) и логический (формальный) критерии теоретической научности знания и две истины — корреспонденция и когеренция.

Полнота и непротиворечивость как комплементарные истины и идеалы теоретического знания.

Кант о материальном и формальном критериях научности. Неполнота формально-логического критерия истины.

**15. Генеральный метод математического естествознания**

Характеристика научного метода как экспериментального и математического.

Понятие машины и идея естественнонаучного метода.

Математическое моделирование — собственный метод математического естествознания. Истина и принцип соединения физического эксперимента с математической теорией.

Свободное падение тел в исследованиях Галилея как пример математического моделирования.

Машинизация предмета исследования — мировоззренческая импликация и цена естественнонаучного метода.

***Литература***

1. *Ахутин А.В*. История принципов физического эксперимента от античности до XVII в. М.: Наука, 1976. 292 с.
2. *Вернадский В.И*. Кант и естествознание *//* Вернадский В.И. О науке. Т. 1. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. Дубна: Феникс, 1997. С. 68-99.
3. *Вигнер Е*. Этюды о симметрии. Пер. с англ. Ю.А. Данилова. Под ред. Я.А. Смородинского. М.: Мир, 1971. 318 с.
4. *Галилей Г*. Избранные труды. В 2 т. М.: Наука, 1964.
5. *Галиуллин А.С*. Методы решения обратных задач динамики. М., 1986.
6. *Галиуллин А.С*. Аналитическая динамика: Учеб. пособие для ун-тов и втузов. М.: Высшая школа, 1989. 264 с.
7. *Гейзенберг В*. Физика и философия; Часть и целое / Пер. с нем. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. 400 с.
8. *Грязнов Б.С*. Логика, рациональность, творчество / Изд. 2-е, стереотип. М.: Едиториал УРСС, 2002. 256 с.
9. *Дойч Д*. Квантовая теория, принцип Чёрча-Тьюринга и универсальный квантовый компьютер // Квантовый компьютер и квантовые вычисления. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 1999. С. 157-189.
10. *Ефимов И*. Практическая метафизика. М.: Захаров, 2001. 271 с.
11. *Идлис Г.М*. Кант и современные представления о Вселенной // Природа. 1974. № 6. С. 73-80.
12. *Кассирер Э*. Философия символических форм. В 3 т. Т. 3. Феноменология познания. М.; СПб.: Университетская книга, 2002. 397 с.
13. *Колмогоров А.Н*. Ньютон и современное математическое мышление // Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии. Под ред. В.А. Успенского. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991. С. 92-111.
14. *Позер Х.* Математика и Книга Природы: Проблема применимости математики к реальности // Эпистемология. Философия науки. Т. 1. № 1 (2004). С. 34-52.
15. *Попов П.С*. История логики нового времени. М.: Изд-во Московского ун-та, 1960. 262 с.
16. *Поппер К.Р*. Логика и рост научного знания: Избранные работы. М.: Прогресс, 1983. 605 с.
17. *Рузавин Г.И*. Математизация научного знания. М.: Мысль, 1984. 207 с.
18. *Рузавин Г.И*. Научная теория. Логико-методологический анализ. М.: Мысль, 1978.
19. *Самарский А*.*А*. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент // Вестник АН СССР. 1979. № 5.
20. *Субботин А.Л*. Органон содержательного мышления // Вопросы философии. 1988. № 2. С. 85-89.
21. *Чудинов Э.М*. Природа научной истины. М.: Политиздат, 1977. 312 с.
22. *Швырев В.С*. Анализ научного познания: основные направления, формы, проблемы / Отв. ред. В.А. Лекторский. М.: Наука, 1988. 176 с.

***Тема V. Ценностно-этические аспекты физического познания***

**16. Революционная смена картин мира в XVI–XVII веках**

Мир и картина мира.

Революция картины мира — переход от аристотелианско-христианского космоса к картезианско-ньютонианскому универсуму.

Космос как гуманитарная картина мира.

Универсум как естественнонаучная картина мира.

Позитивная и негативная оценки культурной революции Нового времени.

Дополнительность старой и новой картин мира.

Мировоззренческое значение арифметическо-геометрического дуализма числа. Задача синтеза полной и притом научной картины мира.

**17. Физическое познание и мировоззрение: теория тепловой смерти Вселенной**

Мировоззренческое значение физики: теория тепловой смерти Вселенной и «термодинамический пессимизм».

Механический аналог теории тепловой смерти Вселенной и Начало Вселенной как научная и мировоззренческая проблема.

Философские и научные попытки опровергнуть теорию тепловой смерти Вселенной.

**18. Антропный космологический принцип и его философские интерпретации**

Идеал априорной (вполне рациональной) физической теории и проблема математического вывода численных значений фундаментальных физических констант.

Концепция «тонкой подстройки» фундаментальных физических констант и её экспериментальные и теоретические (математические) основания. Антропный космологический принцип как первичная интерпретация этой концепции.

Вторичные объективистские истолкования антропного космологического принципа — «слабое» (физическое) и «сильное» (метафизическое): научная космология, философия или религия?

Субъективистские (деятельностные) интерпретации антропного космологического принципа. Объективная разумность магистрального направления эволюции Вселенной.

**19. Космологическо-этическое значение физического познания**

Учение Николая Фёдорова о спасительности научного знания. Первое поколение русских космистов: К.Э. Циолковский, В.И. Вернадский и др.

Теистический (христианский) эволюционизм Тейяра де Шардена — пример синтеза науки и религии.

«Космология духа» Э.В. Ильенкова и другие антропокосмические концепции.

«Алгебра совести» и «Космический субъект» В. Лефевра: математическая модель совести и термодинамическая модель субъекта. Единство физики и этики.

Идеи космизма в «Физике бессмертия» Ф. Типлера: Конец Вселенной и бесконечность Духа.

**20. Сциентизм и антисциентизм: современный спор о ценности науки**

Определения сциентизма, антисциентизма и сопутствующих понятий — консерватизма, либерализма, технократизма.

Сознание экологического кризиса и современные формы сциентизма и антисциентизма — экономизм и экологизм. Аргументы сторон спора: неомальтузианство против «теории рога изобилия».

Опасность радикальной экологической идеологии.

Виновата ли наука в экологическом кризисе? Культ потребления и ответственность капитализма.

Метафора идеологической конфронтации. Обеспечение качества жизни ценой смертельного риска.

Альтернативные пути развития цивилизации. Наука может быть спасительной.

***Литература***

1. *Баженов Л.Б., Лебедев В.П*. Второе начало термодинамики и проблема развития Вселенной // Философские проблемы астрономии ХХ века. М., 1976. С. 436-456.
2. *Балашов Ю.В*. «Антропные аргументы» в современной космологии // Вопросы философии. 1988. № 7. С. 117-127.
3. *Балашов Ю.В*. Антропный космологический принцип в зеркале критики // Философские науки. 1990. № 9.
4. *Бернал Дж.* Наука в истории общества. Пер. с англ. М., 1956.
5. *Бестужев-Лада И.В*. Альтернативная цивилизация. М.: Владос, 1998. 351 с.
6. *Бугаев Н.В*. Математика и научно-философское миросозерцание // Философская и социологическая мысль. 1989. № 5. С. 85-93.
7. *Вейль Г*. О символизме математики и математической физики // Вейль Г. Математическое мышление. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. С. 55-69.
8. *Вернадский В.И*. Биосфера и ноосфера. М.: Рольф, 2002. 575 с.
9. Вселенная, астрономия, философия. М.: Изд-во МГУ, 1988. 192 с.
10. *Гивишвили Г.В*. Есть ли у естествознания альтернатива Богу? // Вопросы философии. 1995. № 2. С. 37-47.
11. *Гивишвили Г.В*. Принцип дополнительности и эволюция природы // Вопросы философии. 1997. № 4 С. 72-85.
12. *Гивишвили Г.В*. Тёмная энергия и «сверхсильный» антропный принцип // Вопросы философии. 2008. № 5. С. 72-78.
13. *Гинис А*. «Зеленый» шум. Станет ли экологическое движение реакционной силой? // Новое время. 1995. № 39. С. 34-36.
14. *Голосовкер Я*.*Э*. Логика мифа / Приложение: Акад. Н.И. Конрад о труде Я.Э. Голосовкера. Сост. и авторы примеч. Н.В. Брагинская и Д.Н. Леонов. Послесл. Н.В. Брагинской. М.: Наука. Глав. ред. вост. лит., 1987. 218 с.
15. *Горелик Г.Е*. История релятивистской космологии и совпадение больших чисел // Эйнштейновский сборник. 1982-1983. М., 1986. С. 302-322.
16. *Грюнбаум А*. Происхождение против творения в физической космологии // Вопросы философии. 1995. № 2. С. 48-60.
17. *Девис П*. Случайная Вселенная. Пер. с англ. В.Е. Чертопруда. Ред. и предисл. А.Г. Дорошкевича. М.: Мир, 1985. 160 с.
18. *Дойч Д*. Начало бесконечности: Объяснения, которые меняют мир / Пер. с англ. М. Талачевой. М.: Альпина нон-фикшн, 2014. 580 с.
19. *Дойч Д*. Структура реальности. Пер. с англ. Н.А. Зубченко. Под общ. ред. В.А. Садовничего. Ижевск: Регулярная и стохастическая динамика, 2001. 399 с.
20. *Идлис Г.М*. Революции в астрономии, физике и космологии. М.: Наука, 1985. 232 с.
21. *Идлис Г.М*. Релятивистская космология и структурная неисчерпаемость Вселенной: их физико-математические и метафизические (философские) основания // Исследования по истории физики и механики. 1995 — 1997. М.: Наука, 1999. С. 125-140.
22. *Ильенков Э*.*В.* Космология духа // Ильенков Э.В. Философия и культура М.: Политиздат, 1991. С. 415-437.
23. *Казютинский В.В.* Антропный принцип и современная телеология // Причинность и телеономизм в современной естественно-научной парадигме. Отв. ред. Е.А. Мамчур, Ю.В. Сачков. М.: Наука, 2002. С. 58-73.
24. *Казютинский В.В., Павленко А.Н*. Антропный принцип // Гордон А.Г. Диалоги [3]. М.: Предлог, 2005. С. 259-280.
25. *Карно С., Томсон-Кельвин В., Клаузиус Р., Больцман Л., Смолуховский М*. Второе начало термодинамики. Сб. работ. М.: Гос. изд-во технико-теорет. лит., 1934.
26. *Картер Б*. Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии // Космология: Теории и наблюдения. Пер. с англ. под ред. Я.Б. Зельдовича, И.Д. Новикова. М.: Мир, 1978. С. 369-379.
27. *Козловски П*. Культура постмодерна: Общественно-культурные последствия технического развития. М.: Республика, 1997. 239 с.
28. *Лефевр В.А*. Алгебра совести. Пер. с англ. М.: Когито-Центр, 2003. 411 с.
29. *Лефевр В.А*. Космический субъект // Лефевр В.А. Рефлексия. М.: Когито-Центр, 2003. С. 135-310.
30. *Лосев А*.*Ф*. Античный космос и современная наука *//* Лосев А.Ф. Бытие — имя — космос / Сост. и ред. А.А. Тахо-Годи. М.: Мысль, 1993. С. 61-612.
31. *Лосев А.Ф*. Диалектика мифа // Лосев А.Ф. Из ранних произведений / Вступ. ст. А.А. Тахо-Годи и Л.А. Гоготишвили. Прим. Л.А. Гоготишвили, М.М. Гамаюнова, И.И. Маханькова. М.: Правда, 1990. С. 391-599.
32. *Моисеев Н.Н*. Расставание с простотой. М.: Аграф, 1998. 473 с.
33. *Муравьев В.Н*. Овладение временем. Избранные философские и публицистические произведения. М.: Росспэн, 1998. 319 с.
34. *Нестерук А*. Логос и космос: Богословие, наука и православное предание / Пер. с англ. М.: Библейско-богословский институт св. ап. Андрея, 2006. 399 с.
35. *Павленко А.Н*. Европейская космология: Основания эпистемологического поворота. М.: Интрада, 1997. 256 с.
36. Прими красную таблетку: Наука, философия и религия в «Матрице» / Под ред. Гленна Йеффета. Пер. с англ. Т. Давыдова. М.: Ультра.Культура, 2003. 311 с.
37. Русский космизм: Антология философской мысли / Сост. и предисл. к текстам С.Г. Семеновой, А.Г. Гачевой. Вступ. ст. С.Г. Семеновой. Прим. А.Г. Гачевой. М.: Педагогика-Пресс, 1993. 367 с.
38. *Тейяр де Шарден П*. Феномен человека: Сб. очерков и эссе. Пер. с фр. Сост. и предисл. В.Ю. Кузнецов. М.: Аст, 2002. 554 с.
39. *Уилер Дж*. Квант и Вселенная // Астрофизика, кванты и теория относительности. Пер. с итал. Под ред. Ф.И. Федорова. М.: Мир, 1982. С. 535-558.
40. *Федоров Н.Ф*. Философия общего дела. В 2 т. Т. 1. М.: Аст, 2003. 701 с. (Philosophy).
41. *Федоров Н.Ф*. Философия общего дела. В 2 т. Т. 2. М.: Аст, 2003. 589 с. (Philosophy).
42. *Флоренский П.А*. Введение к диссертации «Идея прерывности как элемент миросозерцания» // Историко-математические исследования. Вып. ХХХ. Отв. ред. А.П. Юшкевич. М.: Наука, 1986.
43. *Циолковский К.Э*. Космическая философия. Сборник. М.: Сфера, 2007. 495 с.
44. *Шрейдер Ю.А*. Искусственный интеллект, рефлексивные структуры и антропный принцип // Вопросы философии. 1995. № 7. С. 163-167.
45. *Barrow J. D., Tipler F. J*. The Anthropic Cosmological Principle. Clarendon Press, 1986.
46. *Tipler F.J*. The Omega Point theory: a model of an evolving God. In Physics, Philosophy, and Theology. Eds. by R.J. Russel et al, Vatican. 1988.
47. *Tipler F.J*. The Physics of Immortality. Doubleday, 1995.

***Тема VI. Фундаменталистская и нефундаменталистская философия науки***

**21. Наука как предмет философии. Фундаменталистская философия науки**

Фундаменталистская и нефундаменталистская философия науки: логические предпосылки разделения. Метафизика и метаматематика.

Трилемма фундаментализма и выявляемая ею неполнота научного знания.

Нерешённые проблемы Гильберта: «Математическое изложение аксиом физики» и «Непротиворечивость арифметических аксиом».

Основные черты неопозитивизма (логического эмпиризма) — фундаменталистской философии науки ХХ века.

Логические причины упадка неопозитивизма.

**22. Фаллибилизм и постпозитивизм как нефундаменталистские направления философии науки ХХ века**

Прагматизм («философия действия») как антифундаментализм. Прагматистское определение истины.

Фаллибилизм как философско-научный аспект прагматизма и вид эпистемологического нефундаментализма. Критика картезианского фундаментализма Ч. Пирсом. Метод проб и ошибок и фаллибилистское понимание научной истины.

Постпозитивизм — нефундаменталистская философия науки. Парадигма и её эпистемический и социальный аспекты. Нормальная наука, научная революция и несоизмеримость парадигм по Т. Куну.

Сравнение основных направлений философии науки ХХ века — неопозитивизма и постпозитивизма — в философских категориях исторического и логического, материального и формального.

Историческое, или собственно нефундаменталистское, «обоснование» (оправдание). Гегелевская циркулярная эпистемология как нефундаменталисткая концепция.

**23. Релятивизм в философии науки. Философские, математические и физические корни релятивизма**

Определение релятивизма и его философские корни — античный скептицизм и эмпиризм Нового времени. Релятивизм Гегеля.

Релятивизм в философии науки: фаллибилизм и постпозитивизм. Моральные следствия общефилософского релятивизма.

Математические и физические корни релятивизма. Открытие неевклидовых геометрий и проблема истинности геометрии. Конвенциализм А. Пуанкаре как вид прагматизма и релятивизма.

Радикальный пересмотр понятия аксиомы Д. Гильбертом и переход от аксиоматико-дедуктивной модели научного метода к гипотетико-дедуктивной модели.

Гильбертова революция в понимании аксиоматического метода как вторая метафизическая (нефундаменталистская) революция.

Релятивизм и абсолютизм. Их дополнительность в решении проблемы научной рациональности.

**24. Проблема единства физического знания**

Учение о строении материи в ХХ веке. Значение классификации явлений в физике.

Кризис элементаризма в современной физике как проблема её предметного единства. Метафизическое значение проблемы предметного единства физического знания.

Фундаментальные физические взаимодействия и объединительные физические теории: от теории электромагнетизма Максвелла к «теории Великого объединения».

Теории супергравитации. Понятие Суперсилы.

Идеал единой физической теории и проблема границы между физикой и метафизикой.

***Литература***

1. *Акчурин И.А*. Единство естественнонаучного знания. М.: Наука, 1974. 207 с.
2. *Барабашев А.Г*. Будущее математики: методологические аспекты прогнозирования. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. 158 с.
3. *Библер В.С*. Кант — Галилей — Кант (Разум Нового времени в парадоксах самообоснования). М.: Мысль, 1991. 320 с.
4. *Библер В.С.* От наукоучения — к логике культуры: Два философских введения в двадцать первый век. М.: Политиздат, 1990. 413 с.
5. *Вайнберг С*. Идейные основы единой теории слабых и электромагнитных взаимодействий // УФН. 1980. Т. 132. Вып. 2. С. 201-217. (Нобелевские лекции по физике 1979 года).
6. *Владимиров Ю.С*. Метафизика. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2002. 534 с.
7. *Гильберт Д*. Избранные труды. Т. 1. Теория инвариантов. Теория чисел. Алгебра. Геометрия. Основания математики. Под общ. ред. А.Н. Паршина. М.: Факториал, 1998. 575 с.
8. *Глэшоу Ш*. На пути к объединенной теории — нити в гобелене // УФН. 1980. Т. 132. Вып. 2. С. 219-228. (Нобелевские лекции по физике 1979 года).
9. *Грин Б*. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. Пер. с англ. Общ. ред. В.О. Малышенко. М.: Едиториал УРСС, 2004. 286 с.
10. *Гуссерль Э*. Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология. Введение в феноменологическую философию. Пер. с нем. Д. В. Скляднева. СПб.: Владимир Даль, 2004. 399 с.
11. *Девис П*. Суперсила: Поиски единой теории природы. Пер. с англ. Ю.А. Данилова и Ю.Г. Рудого. Ред. и предисл. Е.М. Лейкина. М.: Мир, 1989. 272 с.
12. *Джохадзе И*. Неопрагматизм Ричарда Рорти. Изд. 2-е, стереотип. М.: Эдиториал УРСС, 2006. 255 с.
13. *Дьюи Дж*. Реконструкция в философии. Проблемы человека. Пер. с англ., послесл. и примеч. Л.Е. Павловой. М.: Республика, 2003. 494 с.
14. Закономерности развития современной математики: Методологические аспекты / Отв. ред. М.И. Панов. М.: Наука, 1987. 336 с.
15. *Карнап Р*. Философские основания физики: Введение в философию науки / Пер. с англ. М.: Прогресс, 1971. 390 с.
16. *Кессиди Ф.Х*. К истокам греческой мысли. СПб.: Алетейя, 2001. 278 с.
17. *Кликс Ф*. Пробуждающееся мышление. У истоков человеческого интеллекта / Пер. с нем. Общ. ред. Б.М. Величковского. Предисл. Б.Ф. Ломова. М.: Прогресс, 1983. 302 с.
18. *Кун Т*. Структура научных революций. Пер. с англ. М.: Аст, 2001. 606 с.
19. *Лакатос И*. Методология исследовательских программ. Пер. с англ. М.: Аст; Ермак, 2003. 382 с.
20. *Латыпов Н.Н., Бейлин В.А., Верешков Г.М*. Вакуум, элементарные частицы и Вселенная: В поисках физических и философских концепций XXI века. М.: Изд-во Московского ун-та, 2001. 232 с.
21. *Никитин Е*.*П*. Духовный мир: органичный космос или разбегающаяся вселенная? М.: Росспэн, 2004. 543 с.
22. *Никитин Е.П*. Открытие и обоснование. М.: Мысль, 1988. 223 с.
23. *Никитин Е.П*. Природа обоснования: Субстратный анализ. М.: Наука, 1981. 176 с.
24. *Никифоров А*.*Л*. От формальной логики к истории науки: Критический анализ буржуазной методологии науки. М.: Наука, 1983. 177 с.
25. *Овчинников Н*.*Ф.* Тенденция к единству науки: Познание и природа. М.: Наука, 1988. 268 с.
26. *Огурцов А.П*. Дисциплинарная структура науки: Ее генезис и обоснование. М.: Наука, 1988. 256 с.
27. *Паркер Б*. Мечта Эйнштейна: В поисках единой теории строения Вселенной / Пер. с англ. В.И. и О.И. Мацарских. Под ред. Я.А. Смородинского. СПб.: Амфора, 2000. 333 с.
28. *Пирс Ч*.*С*. Рассуждение и логика вещей: Лекции для Кембриджских конференций 1898 года. С «Введением» К.Л. Кетнера и Х. Патнема и «Комментариями к лекциям» Х. Патнема. Перевод Д.Г. Лахути, М.Д. Лахути, С.О. Кузнецов. М.: РГГУ, 2005. 373 с.
29. *Поппер К.Р*. Логика и рост научного знания: Избранные работы. М.: Прогресс, 1983. 605 с.
30. *Пуанкаре А*. О науке. Пер. с фр. / Под ред. Л.С. Понтрягина. 2-е изд., стер. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. 736 с.
31. *Рорти Р*. Философия и зеркало природы. Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та, 1997. 297 с.
32. *Салам А*. Калибровочное объединение фундаментальных сил // УФН. 1980. Т. 132. Вып. 2. С. 229-253. (Нобелевские лекции по физике 1979 года).
33. Современная философия науки: знание, рациональность, ценности в трудах мыслителей Запада: Учебная хрестоматия. 2-е изд., перераб. и доп. Составление, перевод, вступительные статьи, вводные замечания и комментарии А.А. Печенкина. М.: Логос, 1996. 396 с.
34. *Сокулер З.А*. Проблема обоснования знания: Гносеологические концепции Л. Витгенштейна и К. Поппера. М.: Наука, 1988. 177 с.
35. *Фейерабенд П*. Избранные труды по методологии науки. Пер. с англ. и нем. М.: Прогресс, 1986. 544 с.
36. *Франк Ф.* Философия науки. Связь между наукой и философией: Пер. с англ. Н.В. Воробьева / Общ. ред. Г.А. Курсанова. Изд. 2-е. М.: ЛКИ, 2007. 512 с.
37. *Хабермас Ю*. Философский дискурс о модерне. М.: Весь Мир, 2003. 415 с.
38. *Хорган Дж*. Конец науки: Взгляд на ограниченность знания на закате Века Науки. Пер. с англ. М. Жуковой. СПб.: Амфора, 2001. 479 с.
39. *Хюбнер Б*. Мартин Хайдеггер — одержимый бытием / Пер. с нем. Е.В. Алымовой. СПб.: Академия исследования культуры, 2011. 171 с.
40. *Хюбнер Б*. Произвольный этос и принудительность эстетики / Перевод с нем. А. Лаврухина. Мн.: Пропилеи, 2000. 150 с.
41. *Челищев В.И*. Фундаментализм и фундаменталисты. М.: Изд-во РГСУ, 2010. 524 с.
42. *Чудинов Э.М*. Природа научной истины. М.: Политиздат, 1977. 312 с.

**IV. Программа и литература по философским проблемам математики**

***Тема I. Первый (античный) этап развития теоретической математики и Первый математический кризис***

**1. Пифагорейцы и первая система математической философии**

Этимология «математики».

Пифагорейцы, аристократы и софисты.

Аристотель об основных чертах мировоззрения (математической философии) пифагорейцев. Пифагорейский дуализм архе и учение о мировой гармонии.

**2. Математика и математический атомизм пифагорейцев. Открытие иррациональности**

Псефическая математика и математический атомизм пифагорейцев.

Пифагорейское открытие иррациональности (несоизмеримости).

Математические следствия открытия иррациональности. Числа и геометрические величины.

**3. Математическая физика пифагорейцев**

Задача о золотом сечении.

Эстетические свойства и универсальность золотого сечения.

Числа Фибоначчи и золотое сечение. Попытки объяснения универсальности золотого сечения.

Пифагорейская теория музыки как математически-физическое учение.

**4. Пифагорейская астрономия**

Метафизическая предпосылка теоретической астрономии — открытие феноменально-ноуменального дуализма бытия. Математический критерий теоретического естествознания.

Пифагорейская астрономия (система Филолая).

Античный гелиоцентризм как развитие системы Филолая.

**5. Элейская школа и её роль в осознании кризиса теоретического (математического) мышления**

Элейская школа. Тезис и антиномия Парменида.

Атрибуты парменидова бытия и парменидов Сфайрос. Противоречивость Сфайроса.

Парадокс Парменида и его разрешение путём разделения миров истины и мнения. Рационализм Парменида.

**6. Апории Зенона. Их актуальность и математическое значение**

Апории Зенона как апории континуума.

Решает ли математический анализ апории Зенона? Топологический (неметрический) аспект понятия предела последовательности.

Современные модификации апорий Зенона.

**7. Первый кризис оснований математики. Философские и математические следствия кризиса**

Пифагорейское открытие несоизмеримости как открытие неполноты теоретического знания. Первый кризис оснований математики.

Философское значение элейских апорий.

Значение и философское содержание Первого кризиса оснований математики.

***Литература***

1. *Александрова Н.В.* История математических терминов, понятий, обозначений: Словарь-справочник. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: ЛКИ, 2007.
2. *Аристотель*. Сочинения. В 4-х т. Т. 1. Ред. В.Ф. Асмус. М.: Мысль, 1975.
3. *Богомолов А.С*. Диалектический логос: Становление античной диалектики. М.: Мысль, 1982.
4. *Бородай Ю*.*М*. Эротика — смерть — табу: трагедия человеческого сознания. М.: Гнозис, Русское феноменологическое общество, 1996.
5. *Васильева Т.В*. Комментарии к курсу истории античной философии. Пособие для студентов. М.: Издатель Савин С.А., 2002.
6. *Вейль Г*. Математическое мышление. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989.
7. *Виндельбанд В.* История древней философии. Пер. с нем. под ред. А.И. Введенского. К.: Тандем, 1995.
8. *Гайденко П.П*. История греческой философии в ее связи с наукой: Учебное пособие для вузов. М.: Пер Сэ; СПб.: Университетская книга, 2000.
9. *Гайденко П.П*. Эволюция понятия науки: Становление и развитие первых научных программ. М.: Наука, 1980.
10. *Гегель Г*.*В.Ф*. Лекции по истории философии. Кн. 1. СПб.: Наука, 1993.
11. *Даан-Дальмедико А., Пейффер Ж*. Пути и лабиринты. Очерки по истории математики. М.: Мир, 1986.
12. *Доброхотов А*.*Л*. Учение досократиков о бытии. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1980.
13. *Зайцев А.И*. Культурный переворот в Древней Греции VIII — V вв. до н.э. Под ред. Л.Я. Жмудя. 2-е изд., испр. и перераб. СПб.: Филологический факультет СПбГУ, 2000.
14. *Жмудь Л*.*Я*. Наука, философия и религия в раннем пифагореизме. СПб.: Изд-во ВГК; Алетейя, 1994.
15. *Клайн М*. Математика: Утрата определенности. Пер. с англ. М.: Мир, 1984.
16. *Кессиди Ф*.*Х*. От мифа к логосу: Становление греческой философии. М.: Мысль, 1972.
17. *Комарова В.Я*. Учение Зенона Элейского: попытка реконструкции системы аргументов. Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1988.
18. *Лосев А.Ф*. История античной эстетики. Ранняя классика. Изд. 2-е, испр., доп. М.: Ладомир, 1994.
19. *Петров М.К*. Античная культура. М.: Росспэн, 1997.
20. *Стахов А.П*. Коды золотой пропорции. М.: Радио и связь, 1984.
21. *Теребилов О.Ф*. Логика математического мышления. Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1987.
22. Фрагменты ранних греческих философов. Ч. 1. От эпических теокосмогоний до возникновения атомистики. Изд. подготовил А.В. Лебедев. М.: Наука, 1989.
23. *Хофштадтер Д*. Гёдель, Эшер, Бах: Эта бесконечная гирлянда. Пер. с англ. М.А. Эскиной. Самара: Бахрах-М, 2001.
24. *Хютт В.П.* Парменид и физика // Философские науки. 1975. № 6. С. 68-74.
25. *Цехмистро И.З*. Апории Зенона глазами ХХ века // Вопросы философии. 1966. № 3.
26. *Яновская С.А*. Методологические проблемы науки. Под общ. ред. И.Г. Башмаковой, Д.П. Горского, В.А. Успенского. Закл. ст. Б.В. Бирюкова, О.А. Борисовой. Изд. 2-е. М.: КомКнига, 2006. 292 с.

***Тема II. Критическая философия о научном знании и его критериях. Ограниченность кантианской философии математики***

**8. Античная теоретизация (логизация) математического знания. Её социально-экономические и политические предпосылки и культурное значение**

«Греческое чудо» и его социально-экономические условия. Греческое просвещение — социокультурный и политический аспект античного этапа теоретизации науки.

Убеждение и доказательство. Изобретение доказательства.

Становление логики: софисты, Сократ, Платон, Аристотель.

Развитие логики после Аристотеля. Значение логического образования.

**9. Разграничение и обоснование математики и математического естествознания в критической философии Канта**

Логические характеристики знания по Канту. Синтетическое априорное суждение.

Кантианская постановка вопроса о научном знании. Априоризм, трансцендентализм и критицизм.

Структура «Критики чистого разума». Вещь в себе и кантианский агностицизм.

Учение Канта об априорных формах чувственного созерцания и трансцендентальное обоснование математики.

Кант о категориях рассудка, категориальном синтезе и возможности математического естествознания. «Коперниканский переворот» в философии.

Трансцендентализм и кантианское примирение рационализма и эмпиризма. Эмпирические подтверждения эпистемологии Канта.

**10. Кантианская критика метафизического знания и её значение для философии математики. Проблема критериев научности**

Рациональные психология, теология и космология — разделы догматической метафизики. Кантианская критика метафизического знания и антиномии чистого разума.

Кантианское решение антиномий чистого разума путём полагания вещи в себе. Вещь в себе как непредмет (иррациональность). Значение кантианской критики метафизики.

«Критика практического разума» (этика Канта): «ограничить знание, чтобы дать место вере». Категорический императив и моральный аргумент.

Значение кантианской критики для философии математики и проблема критериев научности. Актуальность проблемы разделения математики и метафизики (метаматематики) в свете открытия математических антиномий и физических парадоксов.

**11. Эмпирический, логический и математический критерии научности**

Математический и логический аспекты теоретизации науки, математизация и логизация (аксиоматизация) знания.

Опытный (материальный) и логический (формальный) критерии теоретической научности знания и две истины — корреспонденция и когеренция.

Полнота и непротиворечивость как комплементарные истины и идеалы теоретического знания.

Кант о материальном и формальном критериях научности. Недостаточность формально-логического критерия истины. Кантианство как развитие концепции двойственной истины.

***Литература***

1. *Асмус В.Ф*. Иммануил Кант. М.: Наука, 1973.
2. *Библер В.С*. Кант — Галилей — Кант (Разум Нового времени в парадоксах самообоснования). М.: Мысль, 1991.
3. *Богомолов А.С*. Диалектический логос: Становление античной диалектики. М.: Мысль, 1982.
4. *Вернан Ж.*-*П*. Происхождение древнегреческой мысли / Пер. с фр. Общ. ред. Ф.Х. Кессиди, А.П. Юшкевича. Предисл. А.П. Юшкевича. Послесл. Ф.Х. Кессиди. М.: Прогресс, 1988. 223 с.
5. *Грязнов Б.С*. Ораторское искусство и генезис науки логики // Грязнов Б.С. Логика, рациональность, творчество / Изд. 2-е, стереотип. М.: Едиториал УРСС, 2002. С. 232-240.
6. *Джохадзе Д.В., Джохадзе Н.И*. История диалектики: эпоха античности. М.: КомКнига, 2005.
7. *Ефимов И*. Практическая метафизика. М.: Захаров, 2001.
8. *Кант И*. Из рукописного наследия (материалы к «Критике чистого разума», Opus postumum). М.: Прогресс-Традиция, 2000.
9. *Кант И*. Пролегомены / Пер. с нем. Вл. Соловьева. М.: Академический Проект, 2008. 174 с.
10. *Карнап Р*. Философские основания физики: Введение в философию науки / Пер. с англ. М.: Прогресс, 1971.
11. *Кессиди Ф*.*Х*. От мифа к логосу: Становление греческой философии. М.: Мысль, 1972.
12. *Попов П.С*. История логики нового времени. М.: Изд-во Московского ун-та, 1960.
13. *Сабо А*. О превращении математики в дедуктивную науку и о начале ее обоснования // Историко-математические исследования. Вып. XII. М.: Физматгиз, 1959. С. 321-392.
14. *Стяжкин Н*.*И*. Формирование математической логики. М.: Наука, 1967.
15. *Успенский В.А.* Семь размышлений на темы философии математики // Закономерности развития современной математики: Методологические аспекты / Отв. ред. М.И. Панов. М.: Наука, 1987. С. 106-154.
16. *Франк Ф.* Философия науки. Связь между наукой и философией: Пер. с англ. Н.В. Воробьева / Общ. ред. Г.А. Курсанова. Изд. 2-е. М.: ЛКИ, 2007.
17. *Чудинов Э.М*. Природа научной истины. М.: Политиздат, 1977.

***Тема III. Общие методы математического познания. Математический метод в естествознании***

**12. Общие методы математического познания: недедуктивные методы**

Понятие о методе научного познания. Общие и частные методы. Понятие эвристики. Термины, используемые для описания общих методов.

Эмпирическая индукция и полная математическая индукция.

Аналогия и гипотеза в математике.

Принцип двойственности в математике и его эвристическое значение.

**13. Общие методы математического познания: обобщение, абстракция, идеализация**

Метод обобщения в математике и его логический образ.

Абстракция в традиционном (логическом) понимании.

Математическое (теоретико-множественное) определение абстракции. Принцип абстракции (принцип свёртывания).

Общее понимание идеализации и её математическая модель.

Соотношение абстракции и идеализации.

**14. Метод математического моделирования и объяснение эффективности математики в естественных науках**

«Непостижимая эффективность» математики в естественных науках (Е. Вигнер) и проблема обоснования математики.

Характеристика научного метода как экспериментального и математического.

Понятие машины и идея естественнонаучного метода.

Математическое моделирование — собственный метод математического естествознания. Истина и принцип соединения физического эксперимента с математической теорией.

Свободное падение тел в исследованиях Галилея как пример математического моделирования.

Машинизация предмета исследования — мировоззренческая импликация и цена естественнонаучного метода.

**15. Логический образ генерального метода исследования природы**

Логический (фундаменталистский) и математический (нефундаменталистский) образы научного знания.

Логический образ общего метода исследования природы в концепциях Ф. Бэкона, Дж. Милля, В. Виндельбанда и Г. Риккерта. Индуктивизм, или индуктивистская концепция метода.

Верификация и гипотетико-дедуктивная модель научного знания в неопозитивизме.

Фальсификация и модель роста научного знания К. Поппера. Дедуктивизм, или дедуктивистская концепция метода.

Неполнота логического образа научного метода.

***Литература***

1. *Александрова Н.В.* История математических терминов, понятий, обозначений: Словарь-справочник. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: ЛКИ, 2007.
2. *Ахутин А.В*. История принципов физического эксперимента от античности до XVII в. М.: Наука, 1976.
3. *Беляев Е.А., Перминов В.Я*. Философские и методологические проблемы математики. М.: Изд-во Московского ун-та, 1981.
4. *Беренштейн А.Д., Черняк Л.С*. Философско-Математические Начала Телеологии // Логос живого и герменевтика телесности. Постижение культуры. М.: Академический Проект, 2005. С. 25-117.
5. *Вартофский М*. Модели: Репрезентация и научное понимание. М.: Прогресс, 1988.
6. *Вигнер Е*. Этюды о симметрии. Пер. с англ. Ю.А. Данилова. Под ред. Я.А. Смородинского. М.: Мир, 1971.
7. *Галиуллин А.С*. Методы решения обратных задач динамики. М., 1986.
8. *Галиуллин А.С*. Аналитическая динамика. М.: Высшая школа, 1989.
9. *Горский Д.П*. Вопросы абстракции и образования понятий. М.: Изд-во АН СССР, 1961.
10. *Длугач Т.Б.* Проблема единства теории и практики в немецкой классической философии (И. Кант, И.Г. Фихте). М.: Наука, 1986.
11. *Доброхотов А.Л*. Категория бытия в классической западноевропейской философии. М.: МГУ, 1986.
12. *Дойч Д*. Квантовая теория, принцип Чёрча-Тьюринга и универсальный квантовый компьютер // Квантовый компьютер и квантовые вычисления. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 1999. С. 157-189.
13. *Дойч Д*. Структура реальности. Пер. с англ. Н.А. Зубченко. Под общ. ред. В.А. Садовничего. Ижевск: Регулярная и стохастическая динамика, 2001.
14. *Ефимов И*. Практическая метафизика. М.: Захаров, 2001.
15. *Кассирер Э*. Философия символических форм. В 3 т. Т. 3. Феноменология познания. М.; СПб.: Университетская книга, 2002.
16. *Кузнецова И*.*С*. Гносеологические проблемы математического знания. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984.
17. *Лебедев С.А*. Индукция как метод научного познания. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980.
18. *Левин Г.Д*. Диалектико-материалистическая теория всеобщего. М.: Наука, 1987.
19. *Новосёлов М.М*. Абстракция в лабиринтах познания (логический анализ). М.: Идея-Пресс, 2005.
20. *Перминов В.Я*. Философия и основания математики. М.: Прогресс-Традиция, 2001.
21. *Позер Х.* Математика и Книга Природы: Проблема применимости математики к реальности // Эпистемология. Философия науки. Т. 1. № 1 (2004). С. 34-52.
22. *Поппер К.Р*. Логика и рост научного знания: Избранные работы. М.: Прогресс, 1983.
23. *Рузавин Г.И*. Математизация научного знания. М.: Мысль, 1984.
24. *Самарский А*.*А*. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент // Вестник АН СССР. 1979. № 5.
25. *Субботин А.Л*. Органон содержательного мышления // Вопросы философии. 1988. № 2. С. 85-89.
26. *Турсунов А.* О соотношении законов и краевых условий в структуре физического знания // Физическая теория. М., 1980.
27. *Турсунов А*. Основания космологии: Критические очерки. М.: Мысль, 1979. Очерк пятый: Природа космологического знания: законы и краевые условия.
28. *Эрдниев П.М*. Аналогия в математике. М.: Знание, 1970.
29. *Яновская С.А*. Методологические проблемы науки. Под общ. ред. И.Г. Башмаковой, Д.П. Горского, В.А. Успенского. Закл. ст. Б.В. Бирюкова, О.А. Борисовой. Изд. 2-е. М.: КомКнига, 2006.

***Тема IV. Единство трансцендентальных оснований математики и метафизики***

**16. Метафизика и метаматематика. Формулировка и идея доказательства теорем Гёделя о неполноте**

Метафизика и метаматематика.

Строение формальной теории.

Формулировка теорем Гёделя о неполноте.

Идея доказательства теорем Гёделя.

Экзистенциальная (с квантором существования) формулировка Первой теоремы Гёделя о неполноте.

**17. Эпистемологическое и математическое истолкования Первой теоремы Гёделя о неполноте. Её использование в качестве метафизического аргумента**

Непротиворечивость и полнота как идеалы знания. Утверждение несовершенства научного знания — эпистемологический смысл теоремы Гёделя.

Теорема Гёделя и проблема обоснования теоретического знания. Эпистемологические фундаментализм и нефундаментализм.

Теорема Гёделя и косвенные доводы против возможности сведения человеческой психики к машине.

Общепринятая интерпретация теоремы о неполноте и «Гёделев аргумент» в защиту бытия души.

Прямой довод в защиту бытия души.

***Литература***

1. *Алексеев И.С*. Деятельностная концепция познания и реальности. Избранные труды по методологии и истории физики. М.: Руссо, 1995.
2. *Алексеев И.С.* Концепция дополнительности: Историко-методологический анализ. М.: Наука, 1978.
3. *Антипенко Л.Г*. Проблема неполноты теории и ее гносеологическое значение. М.: Наука, 1986.
4. *Арманд А.Д.* Два в одном: Закон дополнительности. М.: ЛКИ, 2008.
5. *Бажанов В.А*. Проблема полноты квантовой теории. Поиск новых подходов: Философский аспект. Изд-во Казанского ун-та, 1983.
6. *Босс В*. Лекции по математике. Т. 6. От Диофанта до Тьюринга: Учебное пособие. М.: КомКнига, 2006.
7. *Библер В.С.* Мышление как творчество. (Введение в логику мысленного диалога). М.: Политиздат, 1975.
8. *Виноградов А.М*. Принцип наблюдаемости, теория множеств и «основания математики» // Неструев Д. Гладкие многообразия и наблюдаемые. М., 2000. С. 289-298.
9. *Кусраев А.Г., Кутателадзе С.С*. Введение в булевозначный анализ. М., 2005.
10. *Кусраев А.Г., Кутателадзе С.С*. Нестандартные методы анализа. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990.
11. *Линдон Р.* Заметки по логике / Пер. с англ. Ю.А. Гастева. Под ред. И.М. Яглома. М.: Мир, 1968.
12. *Манин Ю*.*И*. Вычислимое и невычислимое. М.: Советское радио, 1980.
13. *Манин Ю*.*И*. Доказуемое и недоказуемое. М.: Советское радио, 1979.
14. *Манин Ю.И*. Теорема Гёделя // Манин Ю.И. Математика как метафора. М.: МЦНМО, 2008. С. 92-109.
15. *Нагель Э., Ньюмен Дж.Р*. Теорема Гёделя / Сокр. пер. с англ. Ю.А. Гастева. Изд. 3-е. М.: КРАСАНД, 2011. 118 с.
16. *Паршин А.Н.* Размышления над теоремой Геделя // Вопросы философии. 2000. № 6. С. 92-109.
17. *Паули В*. Физические очерки. М.: Наука, 1975.
18. *Познер А.Р*. Истины и парадоксы: Очерк логико-философских проблем физики микромира. М.: Политиздат, 1977.
19. *Познер А.Р*. Метод дополнительности: Проблема содержания и сферы действия. М.: Изд-во Московского ун-та, 1981.
20. *Солодухо Н.М*. Бытие и небытие как предельные основания мира // Вопросы философии. 2001. № 6. С. 176-185.
21. *Тронин С.Н*. Наблюдаемое и ненаблюдаемое в математике // Философия математики: актуальные проблемы. Материалы Международной научной конференции 15–16 июня 2007. М.: Изд-во Савин С.А., 2007. С. 72-74.
22. *Успенский В.А*. Теорема Гёделя о неполноте. М.: Физматлит, 1982.
23. *Успенский В.А*. Что такое нестандартный анализ? М.: Физматлит, 1987.
24. *Франк Ф.* Философия науки. Связь между наукой и философией: Пер. с англ. Н.В. Воробьева / Общ. ред. Г.А. Курсанова. Изд. 2-е. М.: ЛКИ, 2007.
25. *Хинтикка Я*. О Гёделе. *Курт Гёдель*. Статьи / Составление, редакция, перевод В.В. Целищева, В.А. Суровцева. М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2014. 254 с.
26. *Холтон Дж*. Тематический анализ науки. Пер. с англ. Общ. ред. и послесл. С.Р. Микулинского. М.: Прогресс, 1981.
27. *Хофштадтер Д*. Гёдель, Эшер, Бах: Эта бесконечная гирлянда. Пер. с англ. М.А. Эскиной. Самара: Бахрах-М, 2001.
28. *Хютт В*.*П*. К разработке теории сознания: Квантовое описание и феноменологический подход // Актуальные проблемы исследования сознания: онтология и гносеология. Иваново, 1997. С. 22-34.
29. *Хютт В*.*П*. Концепция дополнительности и проблема объективности физического знания. Таллин: Валгус, 1977.
30. *Хютт В.П.* Парменид и физика // Философские науки. 1975. № 6. С. 68-74.
31. *Цехмистро И*.*З*. Парадокс ЭПР и концепция целостности // Вопросы философии. 1985. № 4.
32. *Kuyk, Willem*. Complementarity in mathematics: A first introduction to the foundation of Mathematics and Its History. Dordrecht-Holland: D Reidel, 1977.

***Тема V. Углубление кризиса математики и проблема её обоснования***

**18. Становление математического анализа и Второй кризис оснований математики**

Развитие исчисления бесконечно малых в Новое время. Значение математических трудов Ньютона и Лейбница. Кризис оснований дифференциального и интегрального исчисления в XVII — XVIII веках.

Обоснование математического анализа в трудах Больцано, Коши и Вейерштрасса.

Арифметизация математического анализа Дедекиндом и Кантором. Теория множеств Кантора и её значение.

Обоснование математического анализа посредством теории моделей А. Робинсона. Идеи нестандартного анализа.

Единство Первого и Второго кризисов оснований математики.

**19. Третий кризис оснований математики как углубление и генерализация предыдущих кризисов. Антикризисная программа логицизма**

Философский смысл проблемы обоснования математики и кризисы обоснования. Основные направления решения проблемы обоснования в философии математики.

Теория множеств Кантора и антиномии. Кризис оснований теории множеств как Третий кризис оснований математики. Логическая теория типов Рассела и Уайтхеда.

Теоретико-множественный («аксиоматический») подход к проблеме обоснования. Решение антиномии Рассела фон Нейманом.

Программа логицизма Г. Фреге и Б. Рассела.

Критика логицистской программы.

**20. Интуиционизм — направление философии математики, вызванное кризисом оснований**

Брауэр о математике и языке. Соотношение интуиции и логики в математическом познании. Проблема бесконечности и интуиционистская критика логицизма.

Учение Брауэра о фундаментальной интуиции и порождение натуральных чисел. Интуиционистское представление о конструктивной (деятельностной) природе математики.

Интуиционистская критика закона исключённого третьего.

Критика интуиционизма и её фундаменталистский характер.

Конструктивизм как ветвь интуиционистской математики и философии математики.

**21. Формализм и его стратегия преодоления кризиса оснований**

Программные установки формализма (Д. Гильберт).

Концепция абсолютного доказательства и метод формальной аксиоматики. Исчисление и теория.

Теоремы Гёделя о неполноте и кризис программы формализма.

**22. Проблема обоснования математики во второй половине ХХ века. Фундаменталистская и нефундаменталистская философия математики**

Позитивные итоги логицизма, интуиционизма и формализма.

Понятие абстрактной структуры и его значение для математики. Теоретико-множественный («аксиоматический») и теоретико-категорный («неаксиоматический») подходы к проблеме обоснования.

Математическое и философское значение проблемы оснований математики. Единство математического и философского (метаматематического) аспектов этой проблемы.

Предмет фундаменталистской и нефундаменталистской философии математики.

Фундаменталистская и нефундаменталистская философия математики как выражение интереса, соответственно, к обоснованию и пониманию математического знания.

***Литература***

1. *Асмус В.Ф*. Проблема интуиции в философии и математике. (Очерк истории: XVII — начало XX в.) Изд. 2-е. М.: Мысль, 1965.
2. *Беркли Дж*. Аналитик // Беркли Дж. Сочинения. М.: Мысль, 1978.
3. *Бурбаки Н*. Теория множеств. Пер. с фр. М.: Мир, 1965.
4. *Вейль Г.* О философии математики. Сборник работ. Пер. с нем. А.П. Юшкевича. Предисл. С.А. Яновской. М.; Л.: ГТТИ, 1934.
5. *Вейль Г*. Топология и абстрактная алгебра как два способа понимания в математике // Вейль Г. Математическое мышление. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. С. 24-41.
6. *Гайденко П.П*. Эволюция понятия науки (XVII-XVIII века): Формирование научных программ нового времени. М.: Наука, 1987.
7. *Гейтинг А*. Интуиционизм. Введение. М.: Мир, 1965.
8. *Гильберт Д*. Избранные труды. Т. 1. Теория инвариантов. Теория чисел. Алгебра. Геометрия. Основания математики. Под общ. ред. А.Н. Паршина. М.: Факториал, 1998.
9. *Голдблатт Р*. Топосы: Категорный анализ логики. Пер. с англ. Под ред. Д.А. Бочвара. М.: Мир, 1983.
10. Закономерности развития современной математики: Методологические аспекты / Отв. ред. М.И. Панов. М.: Наука, 1987.
11. История математики с древнейших времен до начала XIX столетия. В 3-х тт. / Под ред. А.П. Юшкевича. М.: Наука, 1970–1972.
12. *Клини С., Весли Р*. Основания интуиционистской математики с точки зрения теории рекурсивных функций. Пер. с англ. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1978.
13. *Кусраев А.Г., Кутателадзе С.С*. Нестандартные методы анализа. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990.
14. *Мак-Лейн С*. Математическая логика — ни основания, ни философия // Методологический анализ оснований математики / Отв. ред. М.И. Панов. М.: Наука, 1988.
15. Методологический анализ оснований математики / Отв. ред. М.И. Панов. М.: Наука, 1988.
16. *Панов М.И*. Методологические проблемы интуиционистской математики. М.: Наука, 1984.
17. *Перминов В.Я*. Философия и основания математики. М.: Прогресс-Традиция, 2001.
18. *Рассева Е., Сикорский Р*. Математика метаматематики. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1972.
19. *Рузавин Г.И*. Философские проблемы оснований математики. М.: Наука, 1983.
20. *Тростников В.Н.* Конструктивные процессы в математике (философский аспект). М.: Наука, 1975.
21. *Фреге Г*. Основоположения арифметики: Логико-математическое исследование о понятии числа. Томск: Водолей, 2000.
22. *Френкель А.А., Бар-Хиллел И.* Основания теории множеств. Пер. с англ. М.: Мир, 1966.
23. *Шанин Н.А.* Вступительная статья. О рекурсивном математическом анализе и исчислении арифметических равенств Р.Л. Гудстейна // Гудстейн Р.Л. Рекурсивный математический анализ. Пер. с англ. А.О. Слисенко под ред. Г.Е. Минца. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1970. § 5. С. 43-52.
24. *Яновская С.А*. Методологические проблемы науки. Под общ. ред. И.Г. Башмаковой, Д.П. Горского, В.А. Успенского. Закл. ст. Б.В. Бирюкова, О.А. Борисовой. Изд. 2-е. М.: КомКнига, 2006.

***Тема VI. Социально-культурное значение математики***

**23. Познавательное и эстетическое значение математики**

Инструментально-прагматическое и познавательно-реалистическое значение математики. Математика как историческое (гуманитарное) знание.

Эстетическая математика. Математическое понятие прекрасного у платоников и пифагорейцев. Непосредственное эстетическое значение математики.

Эстетические приложения математики в изобразительном искусстве и музыке.

**24. Мировоззренческое и этическое значение математики. Проблема её предмета и метода**

Сакральный (этический) и профанный образы математики. Н.В. Бугаев, В.Н. Муравьёв, П.А. Флоренский, И.Р. Шафаревич об этическом значении математики.

Значение универсальности математики в обосновании её этического характера. Актуальность этического идеала математики.

Политическое значение математики и роль математического образования.

Проблема предмета и метода математики. Математика как субъект математической и исторической деятельности.

***Литература***

1. *Бугаев Н.В*. Математика и научно-философское миросозерцание // Философская и социологическая мысль. К.: Наукова думка, 1989. № 5. С. 85-93.
2. *Вейль Г*. Континуум. Критические исследования по основаниям современного анализа // Вейль Г. Математическое мышление. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. С. 93-168.
3. *Вейль Г*. О символизме математики и математической физики // Вейль Г. Математическое мышление. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. С. 55-69.
4. *Грэхэм Л., Кантор Ж.-М*. Имена бесконечности: правдивая история о религиозном мистицизме и математическом творчестве / Пер. с англ. А.Ю. Вязьмина. Под ред. Б.В. Останина. СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2011. 230 с.
5. *Катасонов В.Н*. Боровшийся с бесконечным. Философско-религиозные аспекты генезиса теории множеств Г. Кантора. М.: Мартис, 1999.
6. *Катасонов В.Н*. Метафизическая математика XVII века. М.: Наука, 1993.
7. *Муравьев В.Н*. Овладение временем. Избранные философские и публицистические произведения. М.: Росспэн, 1998. 319 с.
8. Русский космизм: Антология философской мысли / Сост. и предисл. к текстам С.Г. Семеновой, А.Г. Гачевой. Вступ. ст. С.Г. Семеновой. Прим. А.Г. Гачевой. М.: Педагогика-Пресс, 1993. 367 с.
9. *Флоренский П.А*. Введение к диссертации «Идея прерывности как элемент миросозерцания» // Историко-математические исследования. Вып. ХХХ. Отв. ред. А.П. Юшкевич. М.: Наука, 1986.
10. *Флоренский П*.*А*. Итоги // Флоренский П.А., св*.* Сочинения. В 4 т. Т. 3(1) / Сост. и общ. ред. игумена Андроника (А.С. Трубачева), П.В. Флоренского, М.С. Трубачевой. М.: Мысль, 1999. С. 364-372.
11. *Флоренский П.А*. О символах бесконечности // Флоренский П.А., св*.* Сочинения. В 4 т. Т. 1 / Сост. и общ. ред. игумена Андроника (А.С. Трубачева), П.В. Флоренского, М.С. Трубачевой. М.: Мысль, 1994. С. 79-128.
12. *Флоренский П.А*. О типах возрастания // Флоренский П.А., св.Сочинения. В 4 т. Т. 1 / Сост. и общ. ред. игумена Андроника (А.С. Трубачева), П.В. Флоренского, М.С. Трубачевой. М.: Мысль, 1994. С. 281-317.
13. *Флоренский П.А*.Symbolarium (Словарь символов) // Флоренский П.А.Сочинения. В 4 т. Т. 2. Сост. и общ. ред. игумена Андроника (А.С. Трубачева), П.В. Флоренского, М.С. Трубачева. М.: Мысль, 1996. С. 564-590.
14. *Хофштадтер Д*. Гёдель, Эшер, Бах: Эта бесконечная гирлянда. Пер. с англ. М.А. Эскиной. Самара: Бахрах-М, 2001.
15. *Шафаревич И.Р*. О некоторых тенденциях развития математики. (Лекция по случаю вручения Хейнемановской премии Геттингенской Академии наук) // Шафаревич И.Р. Путь из-под глыб. М.: Современник, 1991.

**V. Рекомендации по подготовке реферата. Формальные требования к нему**

1. Реферат по истории науки является одним из видов научной работы аспиранта, соискателя или магистранта (Учащегося). Своевременная сдача реферата и его положительная оценка Проверяющим (доц. С.М. Антаковым) — необходимое условие для внесения вашего имени в приказ, в соответствии с которым вы допускаетесь к экзамену на кандидатский минимум по философии.
2. Распечатка зачтённого реферата необходима только во время экзамена. Не забудьте принести её, а также полный список экзаменационных вопросов, на экзамен. Непосредственно перед экзаменом вы получите три вопроса: 1) по общим проблемам философии науки, 2) по философским проблемам математики либо физики, 3) по теме вашего реферата.
3. Проверяющий пользуется электронной версией реферата для его проверки. Она должна быть идентична распечатке. Пошлите электронную версию в формате Microsoft Word 2003 (для этого предварительно сохраните ваш файл в этом формате, выбрав в меню «Файл» команду «Сохранить как…») **одним файлом** (вместе с титульным листом) по адресу [sergey@antakov.ru](mailto:sergey@antakov.ru) за месяц до начала экзаменов, т.е. до 1 мая, если они в июне, или до 1 октября — если в ноябре. В случае необходимости и возможности Проверяющий вступает в переписку с автором реферата с целью исправления погрешностей. В любом случае он принимает решение («зачтёно» или «не зачтёно») и сообщает об этом автору по почте.
4. Реферат должен иметь титульный лист (**первая страница**) с годом сдачи экзамена, названием (темой), именем (ФИО), статусом (аспирант такой-то кафедры, магистрант такой-то группы) и адресом электронной почты автора, вузом (ННГУ или др.) и — обязательно! — факультетом или институтом (Физический, Радиофизический, ИТММ или др.). Другая информация на титульном листе нежелательна.
5. Тема реферата может быть выбрана Учащимся самостоятельно и в случае колебаний согласована с Лектором (С.М. Антаковым) и научным руководителем. Тема должна быть интересна автору и может соответствовать направлению его диссертационной работы. Реферат должен быть посвящён истории науки или той научной области, в которой специализируется автор. В силу единства истории и философии науки реферат так или иначе будет иметь и философское (философско-научное) содержание.
6. Рецензия на реферат может быть прислана Учащемуся Проверяющим. В таком случае подшейте её в распечатке **вторым листом**.
7. Для удобствапереписки и рецензирования страницы реферата должны быть пронумерованы. Кроме того, текст реферата должен быть разделён на части, снабжённые заголовками. В начало реферата (в качестве **третьего листа**) поместите оглавление с указанием страниц. Пожалуйста, воспользуйтесь для этого кнопками панели инструментов «Вставка» — «Ссылка» — «Оглавление» для **автоматической** вставки оглавления.
8. При подготовке реферата не пользуйтесь анонимными интернетовскими источниками, которые бывают неполными, сомнительными (не внушающими доверия) или низкокачественными. Нет существенного различия, пользовались ли вы электронной сканированной версией или бумажной, то и другое одинаково позволяет указать страницу пересказанного или цитированного фрагмента.

Некоторые следующие формальные требования должны послужить для вас средством самоконтроля, отвращающим от соблазна плагиата.

1. В конце реферата поместите список непосредственно использованных вами (и никаких иных) источников, бумажных (с выходными данными в соответствии с библиографическими правилами оформления списка литературы) и (или) электронно-сетевых, с указанием веб-адресов интернет-ресурсов. Не включайте в список литературы пункты, состоящие из одного веб-адреса, тем более такого, который не ведёт ни к какой публикации (а ведёт на главную страницу сайта вроде Википедии). Всякая сетевая публикация имеет своего автора (авторов) и название. Приведите их, а затем уже дайте веб-адрес публикации. Оформите каждый пункт списка по таким, например, общепринятым образцам:

*Ямпольская А.В*. Феноменологическая редукция как философская конверсия // Вопросы философии. 2012. № 9. — Электронные текстовые данные. URL: <http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=603&Itemid=52>

*Horsten, Leon*, “Philosophy of Mathematics”, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2012 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/sum2012/entries/philosophy-mathematics/>>.

1. Общеизвестные сведения (чтó в истории и философии науки является, а чтó не является общеизвестным, Учащийся должен понимать в результате добросовестного изучения литературы по теме реферата) пересказываются без указания источника. Менее известные сведения или мнения можно пересказывать, не цитируя, но обязательно указывая при этом автора и источник. Например, так: «Иванов в своей статье пишет, что… [10, с. 333]»; «По мнению Петрова, … [7, с. 15]» и т.п. В немногих случаях, когда лучше, чем автор, вы сказать не можете, или с целью большей убедительности (когда автор авторитетен, известен), цитируйте небольшие фрагменты его текста, помещая их в кавычки и опять же указывая источник.
2. Итак, после цитаты или пересказа фрагмента источника поместите ссылку на ваш список источников в виде номера строки списка в квадратных скобках. При использовании бумажных книг или электронных версий тех же книг, где есть нумерация страниц, давайте в нужных местах текста ссылки с указанием страниц на книги из списка, например, так: «Предсказания на основе динамических закономерностей имеют точно определённый, однозначный характер. Статистический закон устанавливает, однако, только вероятностное распределение для значений величин в индивидуальных случаях» [1, с. 59].
3. Реферат должен состоять из «Введения», структурированной (разделённой на разделы и, может быть, подразделы) основной части и «Заключения». Во «Введении» (3–6 % объёма реферата) обоснуйте выбор темы, её значение (важность для вас или других), мотивируйте ваш выбор основных источников и дайте вашу оценку их и вашего собственного творческого вклада, кратко изложите содержание реферата, его главную идею (замысел, цель), укажите на особенности и т.п., чтобы облегчить понимание работы читателем. В «Заключении» подведите итоги работы, обоснуйте вывод о том, что её цель достигнута. Осмыслите вашу работу в перспективе исследований, которые могут быть или стали продолжением описанных, и т.п.
4. Реферат надо писать только в **научном**, а не публицистическом, сатирическом, излишне популярном, фельетонном, анекдотическом, глумливом и т.п. неуместном стиле. И вообще, ваш историко-научный и философско-научный реферат, как и ваши возможные научные статьи, должен обладать всеми признаками научности, которые, в частности, позволяют убедиться в том, что автор честен, и не заподозрить его в плагиате.
5. Реферат может представлять собой переработку нескольких источников в нечто концептуально (идейно) и стилистически целое. Он не должен быть изложением содержания статьи или книги.
6. Аспирант (соискатель, магистрант) выбирает близкую ему историко-научную (а тем самым и философско-научную) тему или проблему, сам подбирает достаточно представительный корпус уместных источников, усваивает их содержание и кратко (в пределах оговорённого ниже объёма) и логично (непротиворечиво) излагает это содержание, раскрывая заявленную тему реферата. Эта работа требует самостоятельности и предполагает значительную и в определённом смысле творческую переработку исходных, иногда противоречивых, материалов («сжатие данных»). Собственная позиция автора реферата должна быть критической (сравнивающей и оценивающей) в отношении исходного материала и явно обозначенной в реферате.
7. Категорически не рекомендуется брать чужую статью или готовый реферат и выдавать за свою работу. Пользуйтесь кавычками при цитировании и не скрывайте имя подлинного автора текста. Проверяющий положительно оценит честность по отношению и к нему, и к подлинному автору.
8. Объём реферата должен быть приблизительно (±10%) равным **одному печатному листу**, то есть сорока тысячам (40 000) печатных знаков — букв и знаков препинания, включая пробелы между словами. Для такого количества знаков автору реферата может потребоваться разное число страниц в зависимости от величины шрифта и межстрочного интервала. Рекомендуется использовать шрифт номер 14 и интервал 1. Число печатных знаков с пробелами подсчитывается автоматически (для документа Microsoft Word) с помощью кнопок «Сервис» — «Статистика».
9. В качестве негативного (не заслуживающего подражания) примера привожу реферат, сданный аспирантом К. в 2010 году и получивший следующую рецензию:

«Реферат производит крайне удручающее впечатление.

Во Введении всюду “интуицизм” вместо “интуиционизм”, к тому же это слово изготовителем реферата (К.) не склоняется (“Согласно интуицизм, точная математическая мысль основывается на…”). Но в философии математики соответствующее направление называют только *интуиционизмом*, да и изготовитель именно последний термин использовал в названии реферата и в основной его части. Искажено имя основателя интуиционизма (Врауэр вместо Брауэр). Порядок слов неестественен: “…не признающей исключенного третьего закон”. Легко понять, что Введение представляет собой словарную статью, не только не обработанную, но, как видно, даже не прочитанную изготовителем реферата.

Предложение “для любого вещественного числа *x* найдётся натуральное число *n*, равное 1 в случае *x* = 0 и равное 2 в случае ” не закончено, что затрудняет понимание дальнейшего рассуждения.

А вот другие примеры неряшливости и небрежения:

*xk* вместо *xk*;

“суждение вида может и не быть истинным, если проблема *A* не решена к настоящему времени”. Какого вида? Там должна быть формула-картинка, но, вероятно, при копировании текста она исчезла, а автора реферата это ничуть не заботит. То же надо сказать по поводу следующего предложения, в котором формула (как и все последующие формулы, начиная с указанного места) искажена до неузнаваемости:

“В классической логике суждение существования можно получить из отрицания (приведение к противоречию) универсального суждения, пользуясь общезначимой формулой Ø"x a(x) É$x Øa(x)”.

Объём реферата меньше требуемого на 25%. При этом изготовитель искусственно довёл его до нормы, введя более 10 тысяч знаков пробела сверх необходимости.

В общем реферат производит впечатление бесформенной совокупности случайно подобранных в интернете и стилистически разнородных фрагментов. Он не создаёт хотя бы краткой, но целостной картины интуиционизма, его исторического контекста. И косвенно он говорит о безответственности его автора, о его полным пренебрежении к читателю.

Вдобавок, К. вставил в свой текст научную статью известного философа М.М. Новосёлова, представленную недобросовестным организатором сайта как готовый студенческий реферат. При этом К. отверг содержавшееся в его конце предупреждение: “Уважаемые пользователи нашей Коллекции! Мы напоминаем, что наша коллекция общедоступная. Поэтому может случиться так, что ваш одногруппник также нашел эту работу. Поэтому при использовании данного реферата будьте осторожны. Постарайтесь написать свой — оригинальный и интересный реферат или курсовую работу. Только так вы получите высокую оценку и повысите свои знания”.

По указанным причинам реферат не зачтён».