

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Проректор по научной деятельности КФУ
проф. Д.К. Нурталиев



Программа дисциплины
Б1.Б1. История и философия науки

Направление подготовки 01.06.01 Математика и механика
Направленность (профиль) подготовки: 01.01.03 Математическая физика
Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский

Казань
2014

1. КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Дисциплина «История и философия науки» является обязательной для аспирантов всех направлений подготовки. Вторая часть программы дисциплины «История и философия науки», которая называется «Философские проблемы математики», содержит материал, предназначенный для аспирантов, направления подготовки которых относятся к математике и механике. Итоговая аттестация - кандидатский экзамен, частью которого являются вопросы по философии и истории математики. Дисциплина нацелена на приобретение аспирантом знаний о свойствах науки как вида познания и как социально-культурного феномена в её историческом развитии, а также знаний об общих характеристиках и закономерностях математики (и механики, рассматриваемой как разновидность прикладной математики), и как социально-культурного феномена в её историческом развитии. В ходе освоения курса аспирант изучает как проблемы философского осмысления науки и математики в целом, так и специфику проблем отдельных отраслей научного познания. Важность курса обусловлена тем обстоятельством, что подготовка в рамках аспирантуры кадров, способных к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требует глубокого и многогранного понимания аспирантами-математиками и механиками сущности феномена науки и сущности той науки, в которой они собираются работать.

Цели освоения дисциплины:

- ознакомить с общей проблематикой философии науки и математики;
- ознакомить с особенностями функционирования науки как особого вида познания мира, культурно-исторического феномена, социального института;
- ознакомить с особенностями функционирования математики как особой науки, существенно отличающейся от прочих наук, в том числе естественных;
- сформировать представление об основных исторических этапах развития науки и математики;
- дать представление об основных концепциях философии науки и математики;
- научить использованию научной методологии;
- научить анализировать основные мировоззренческие и методологические проблемы, возникающие на современном этапе развития науки и математики;
- способствовать выработке навыков научного мышления, работы с научными текстами, пользования справочной литературой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «История и философия науки» относится к блоку Б1 и изучается на первом курсе аспирантуры.

Изучению дисциплины «Философия и методология научного знания» должно предшествовать освоение дисциплин «Философия» в рамках бакалавриата, «Философия и методология научного знания» в рамках магистратуры. В свою очередь освоение данной дисциплины важно для усвоения дисциплин профессионального блока и научно-исследовательской работы аспиранта.

Изучение дисциплины «История и философия науки» предполагает у обучающихся:

- знания в области основ теории познания, основ естественных и математических наук, логики, истории общества, истории культуры;
- умения логически корректно мыслить, использовать общеполитические методы анализа, интегрировать имеющиеся знания в области частных наук;
- готовность пользоваться приемами логического анализа, работать с научными текстами, пользоваться научной и справочной литературой.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Знать:

- основные особенности науки и математики как особого вида знания, деятельности и социального института;
- основные исторические этапы развития науки и математики;
- разновидности научного метода;
- особенности функционирования в широких социально-культурных контекстах;
- классические и современные концепции философии науки и математики;

Уметь:

- ориентироваться в основных мировоззренческих и методологических проблемах, возникающих на современном этапе развития науки и математики;
- работать с научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциям.
- использовать в профессиональной деятельности знание традиционных и современных проблем методологии науки и математики;
- в письменной и устной речи правильно и убедительно оформить результаты мыслительной деятельности;
- пользоваться научной и справочной литературой;

Владеть:

- терминологическим аппаратом философии науки и математики;
- методами и приемами логического анализа;
- культурой научного мышления и навыками выступления перед аудиторией;
- основными традиционными и современными методами научного познания.

Демонстрировать способность и готовность:
применять полученные знания на практике.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции:

Универсальные:

способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Общепрофессиональные:

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Профессиональные:

способность к организации и проведению научно-исследовательской деятельности в области математики и механики, в том числе руководству научно-исследовательской работой студентов (ПК-1);
способность подготавливать научные работы для публикации в ведущих российских и международных изданиях, а также выступления на российских и международных научно-практических конференциях (ПК-2);

способность к преподаванию механико-математических дисциплин и учебно-методической работе в областях профессиональной деятельности, в том числе, на основе результатов проведенных теоретических и экспериментальных исследований (ПК-2).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины (в часах) по видам нагрузки обучающегося и по разделам дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Часть 1 – «Общие проблемы философии науки» – 2 з.е., 72 часа.

Из них 36 часов лекции, 36 часов самостоятельная работа.

Часть 2 – «Философские проблемы математики» – 2 з.е., 72 часа.

Из них 6 часов лекции, 30 часов практические занятия, 36 часов самостоятельная работа.

Форма отчётности – кандидатский экзамен.

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Лекции	Практич. занятия	Самост. работа
1.	Предмет и основные концепции современной философии науки	1	5–6	6	0	6
2.	Наука в культуре современной цивилизации	1	7	4	0	4
3.	Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции	1	8–9	6	0	6
4.	Структура научного знания	1	10	4	0	4
5.	Динамика науки как процесс порождения нового знания	1	11-12	4	0	4
6.	Научные традиции и научные революции. Исторические типы научной рациональности	1	13–14	4	0	4
7.	Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научного прогресса	1	15-16	4	0	4
8.	Наука как социальный институт	1	17–18	4	0	4
9.	Обзор истории математики	2	3	0.6	3.4	4
10.	Основные проблемы и направления философии математики	2	4	0.6	3.4	2
11.	Аксиоматический метод в математике и математическое доказательство. Существование математических объектов. Математическая бесконечность	2	5-6	1	5	2
12.	Математизация научного знания. Прикладная математика (в частности, механика)	2	6	0.4	1.6	2
13.	Кризисы и парадоксы в математике. Пути преодоления кризисов. Вопросы обоснования математики	2	7	0.4	1.6	6
14.	Теорема Гёделя о неполноте		7-8	0.6	3.4	2
15.	Теоретико-множественные и теоретико-категорные основания математики	2	8-9	1	5	6

16.	Числа и их обобщения. Математические пространства	2	10	0.6	3.4	4
17.	Математика и культура	2	11	0.4	1.6	2
18.	Математика и физика. Математика и компьютер. История и философские вопросы теории вероятностей	2	11	0.4	1.6	6
	Итого			42	30	72

4.2 Содержание дисциплины

1. Предмет и основные концепции современной философии науки

Наука как познавательная деятельность, социальный институт и сфера культуры. Современная философия науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Постпозитивизм в понимании науки. Концепции К.Поппера, И.Лакатоса, Т.Куна, П.Фейерабенда, М.Полани. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Интернализм и экстернализм.

2. Наука в культуре современной цивилизации

Традиционный и техногенный типы цивилизационного развития и их ценности. Ценность научной рациональности. Особенности научного познания. Наука в сравнении с философией, религией, искусством, обыденным знанием. Роль науки в современном образовании и развитии личности. Наука как мировоззрение, производительная и социальная сила.

3. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции

Преднаука и наука. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Развитие логических норм мышления в средневековых университетах. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого. Западная и восточная средневековая наука. Формирование идеалов математизированного и опытного знания в новоевропейской культуре. Мировоззренческая роль науки в культуре нового времени. Формирование науки как профессиональной деятельности, возникновение дисциплинарно организованной науки. Технологическое применение науки и формирование технических наук. Становление социально-гуманитарных наук.

4. Структура научного знания

Научное знание как сложная развивающаяся система. Эмпирический и теоретический уровни, их особенности и различия. Методы и формы эмпирического уровня. Методы и формы теоретического уровня. Основания науки. Идеалы и нормы исследования, их социокультурная обусловленность. Научная картина мира (НКМ), ее функции и исторические формы. Философские основания науки.

5. Динамика науки как процесс порождения нового знания

Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Проблемные ситуации в науке. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий. Включение новых теоретических представлений в культуру.

6. Научные традиции и научные революции. Исторические типы научной рациональности

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научная революция, ее типология. Внутренние и внешние механизмы научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов универсалий культуры. Нелинейность роста знаний. Роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития. Глобальные революции и процесс исторической смены типов научной рациональности.

7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научного прогресса

Главные характеристики современной постнеклассической науки. Глобальный эволюционизм как синтез системного и эволюционного подходов. Расширение этоса науки и новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая этика и ее философские основания. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Глобальный кризис и поиск новых типов цивилизационного развития.

8. Наука как социальный институт

Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы. Научные школы и подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний. Компьютеризация науки. Наука и экономика, наука и власть.

9. Обзор истории математики

Донаучный период развития математики. Возникновение математики как науки: Фалес Милетский. Парадокс лжеца. Апории Зенона. Период элементарной математики. Пифагор. Первый кризис оснований математики. “Начала” Евклида. Архимед, Платон, Аристотель. Создание системы символьных обозначений. Математика переменных величин. Декарт: метод координат и понятие функциональной зависимости. Ньютон, Лейбниц, и создание дифференциального и интегрального исчисления (высшей математики). Второй кризис оснований математики. Математика XVIII века. Коши, Вейерштрасс, и преодоление второго кризиса оснований. Н.И.Лобачевский и начало периода современной математики. Математика XIX века, и ее основные направления. Создание символической логики. Создание теории множеств. Георг Кантор. Возникновение современной алгебры. Становление теории вероятностей как строгой математической дисциплины. Обнаружение парадоксов в наивной теории множеств и третий кризис оснований математики. Преодоление этого кризиса. Становление современной математической логики. Теорема Гёделя о неполноте, и близкие к ней результаты. Возникновение теории алгоритмов, и других новых разделов математики. От геометрии к топологии. Геометризация физики. Возникновение теории категорий и топосов. Бурное развитие прикладной математики в период второй мировой войны. Российская математика до 1917-го года. Советская и современная российская математика. Современное состояние мировой математики.

10. Основные проблемы и направления философии математики

Краткий перечень основных проблем: что такое математика, каков предмет математики, что такое объекты, изучаемые математикой, в каком смысле они существуют, что такое математическая бесконечность, являются ли абсолютно истинными математические теоремы, гарантирует ли полную достоверность математическое доказательство, почему математика эффективна в физике и некоторых других естественных науках, и т.д. Проблема обоснования математики. Основные направления в философии математики: пифагореизм, платонизм (и его разновидности), априоризм, эмпиризм (и его разновидности). Фундаменталистское и

нефундаменталистское (социокультурное) направления в философии математики. Некоторые современные теории. Аллен Бадью и его философская система: математика=онтология.

11. Аксиоматический метод в математике и математическое доказательство. Существование математических объектов. Математическая бесконечность

История аксиоматического метода, и три этапа его развития. Важнейшие аксиоматические системы. Понятие математического доказательства и его эволюция. Проблема надежности и достоверности математического доказательства: различные точки зрения. Проблема существования объектов, изучаемых математикой: различные точки зрения. Макс Тегмарк и его взгляды на математику и физику. Математическая бесконечность в канторовой (аксиоматизированной) теории множеств, и некоторые другие точки зрения.

12. Математизация научного знания. Прикладная математика (в частности, механика)

История математизации научного знания на примере физики. Понятие математической модели. Современная точка зрения на прикладную математику. Особенности и отличия прикладной математики от “чистой” математики. Философское осмысление.

13. Кризисы и парадоксы в математике. Пути преодоления кризисов. Вопросы обоснования математики

Три предыдущих кризиса оснований и их преодоление. Программа логицизма (Г.Фреге, Б.Рассел, А.Н.Уайтхед). Программа интуиционизма (Л.Э.Я.Брауэр). Программа Д.Гильберта (формализм). Частные успехи и конечные неудачи этих программ. Кризисные явления в современной математике. Философское осмысление кризисных явлений в математике. Различные точки зрения на проблему обоснования (непротиворечивости) математики.

Общие вопросы взаимодействия математики и логики: метаматематика стала частью математики.

В.А.Воеводский и его программа унивалентных оснований математики.

Проблема обоснования математики в философской системе Аллена Бадью.

14. Теорема Гёделя о неполноте.

Курт Гедель, и его знаменитая теорема. Обзор близких результатов. Влияние теоремы Гёделя на математику. Поиск аналогий в других областях знания. Философское осмысление теоремы Гёделя.

15. Теоретико-множественные и теоретико-категорные основания математики

История создания теории множеств. Георг Кантор. Самое главное открытие Кантора: бесконечное количество разновидностей бесконечностей. Роль теории множеств в современной математике. История создания теории категорий и функторов. С.Маклейн и С.Эйленберг. Роль теории категорий в современной математике. История создания теории топосов. А.Гротендик и У.Ловер. Аналогия между открытием факта множественности геометрий (Лобачевский), и открытием факта множественности “математик” и логик, соответствующих разным топосам. В частности, теоретико-множественная математика с ее двузначной (аристотелевой) логикой соответствует топосу – категории всех множеств и их отображений. Примеры других топосов с другими (неаристотелевыми) логиками. Теория категорий и топосов в физике.

16. Числа и их обобщения. Математические пространства

Эволюция понятия числа. От натуральных чисел к действительным (вещественным) и комплексным. Пределы и функции. Понятие функциональной зависимости и его роль в

современном естествознании как математической основы понятия “закона природы”. Кватернионы, векторы, матрицы, тензоры. Группы как математическая модель понятия симметрии. Симметричный характер “законов природы” нового поколения. p -адические числа и моделирование процессов мышления (А.Ю.Хренников). Нестандартный анализ. Многообразие абстрактных алгебраических структур. Основное предназначение чисел и подобных им объектов – хранение и обработка различных видов информации.

Эволюция понятия математического пространства: от геометрии Евклида к топологии и теории топосов. Всеобщность современного определения понятия математического пространства, выходящая за рамки собственно математики. Формы связи геометрии и алгебры. Единство математического знания.

17. Математика и культура

Математика и мышление. Место математики в системе культуры. Различные точки зрения.

18. Математика и физика. Математика и компьютер. История и философские вопросы теории вероятностей

Краткая история взаимодействия физики и математики. Проблема “непостижимой эффективности” математики в физике. Геометризация физики. Пифагореизм (в современной интерпретации) как (неявная) идеология работающих физиков. Наметившийся отрыв математизированной теоретической физики от экспериментальной базы. Макс Тегмарк и его гипотеза о математической первооснове всего материального. Философское осмысление: различные точки зрения.

Краткая история вычислительной техники. История создания теории алгоритмов. Тезис Чёрча. Вычислимость и сложность. Колмогоровская сложность и вероятность. Проблема P vs NP как возможный аналог теоремы Гёделя о неполноте. Возможность или невозможность искусственного интеллекта на основе современных компьютеров, и теорема Гёделя о неполноте. В частности, позиция Р.Пенроуза. Компьютерное доказательство математических теорем: проблемы и перспективы. Квантовый компьютер и квантовые вычисления: краткий обзор.

Краткая история теории вероятностей. Колмогоровская аксиоматика теории вероятностей – решающий этап превращения теории вероятностей в строгую математическую дисциплину. Проблемы интерпретации. Вероятности в квантовой физике. Вероятностное мировоззрение в современном естествознании. Философское осмысление.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Академическая лекция: монологическое, аргументированное и обоснованное изложение материала.

Проблемная лекция: начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.

Лекция-консультация: при которой до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов; в том числе с привлечением специальных консультантов – квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы.

Методы группового решения творческих задач: развивающейся кооперации; мозгового штурма.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ (СРА) включает следующие виды работ:

По текущему контролю успеваемости

- 1) составление аннотаций на программные произведения классиков философии науки;
- 2) составление библиографических списков по основным разделам дисциплины;
- 4) составление комментариев к отдельным фрагментам произведений ученых и философов науки;
- 5) составление глоссария по материалам пройденных тем;
- 6) самостоятельное изучение некоторых вопросов программы по предложенной лектором литературе;
- 6) написание реферата по одной из тем дисциплины, что включает самостоятельный поиск необходимых источников, в том числе в Интернете;
- 8) подготовка к контрольной работе (тестированию);
- 9) подготовка к экзамену.

Контрольные вопросы

Тема 1. Предмет и основные концепции современной философии науки

Что представляет из себя логико-эпистемологический подход к исследованию науки?

В чем особенности социокультурного анализа науки?

Сравните основные исторические формы позитивизма

В чем специфика философии науки К.Поппера?

Кратко охарактеризуйте основные учения представителей постпозитивизма.

Тема 2. Наука в культуре современной цивилизации

Каковы особенности научного познания?

Перечислите критерии научности.

Дайте сравнительную характеристику науки и философии, науки и религии, науки и искусства.

Охарактеризуйте гносеологические функции науки.

Тема 3. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции

Приведите определения понятие рациональности. Чем они разнятся?

Что такое научная рациональность и каковы ее особенности?

Какова специфика теоретической науки античности?

Дайте сравнительный анализ западной и восточной средневековой науки («учености»).

Что общего и различного у классической и неклассической наук?

Тема 4. Структура научного знания

Каковы предметные циклы науки.

Чем различаются фундаментальные и прикладные исследования?

Выделите особенности и различия эмпирического и теоретического уровней научного познания.

Перечислите методы и формы эмпирического уровня.

Перечислите методы и формы теоретического уровня.

Тема 5. Динамика науки как процесс порождения нового знания

Каковы формы социокультурной обусловленности развития научного знания?

Каковы философско-мировоззренческие основания научного познания?

В чем заключаются внутренние и внешние механизмы порождения знания? Какова роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития?

Тема 6. Научные традиции и научные революции. Исторические типы научной рациональности

Что такое научная революция?

Охарактеризуйте основные свойства научной революции на примерах из истории науки.

Опишите известные вам типы научной рациональности.

Тема 7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научного прогресса

Главные характеристики постнеклассической науки.

Сциентизм и антисциентизм.

Наука и паранаука.

Этические проблемы науки на рубеже XX-XXI веков.

Тема 8. Наука как социальный институт

Охарактеризуйте историческую эволюцию институциональных форм научной деятельности.

Что такое научное сообщество?

Дайте определение понятию научной школы, перечислите их исторические типы.

Каковы особенности этоса науки?

Тема 9. Обзор истории математики

Каковы основные периоды развития математики?

Чем характеризуется период элементарной математики?

Назовите самых известных математиков античного мира.

Что стало отправным пунктом периода математики переменных величин?

Кто создал то, что сейчас называется “высшей математикой”?

Какое влияние на математику оказало открытие Н.И.Лобачевским неевклидовой геометрии?

Назовите нескольких самых известных математиков советского и современного российского периодов.

Каких крупных казанских математиков (и/или механиков) вы знаете?

Тема 10. Основные проблемы и направления философии математики

Сформулируйте несколько различных определений математики.

Что такое пифагореизм?

Чем характеризуется платонизм в философии математики?

Чем характеризуется эмпиризм в философии математики, и кто считается его основоположником?

Что такое математический априоризм?

Чем характеризуется фундаментализм в философии математики?

Что такое социокультурное направление в философии математики?

Тема 11. Аксиоматический метод в математике и математическое доказательство.

Существование математических объектов. Математическая бесконечность.

Опишите основные этапы развития аксиоматического метода?

В каком смысле существуют объекты, изучаемые математикой?

Как определяется бесконечность в математике?

Тема 12. Математизация научного знания. Прикладная математика (в частности, механика)

Что такое математическая модель?

Каковы, по вашему мнению, границы математизации в науке?

Каковы основные этапы процесса исследования в прикладной математике?

Тема 13. Кризисы и парадоксы в математике. Пути преодоления кризисов. Вопросы обоснования математики

В чем заключался первый кризис оснований математики и как он был преодолен?

В чем заключался второй кризис оснований математики, когда и как он был преодолен?

В чем заключался третий кризис оснований математики, и как он преодолевался?

Сформулируйте несколько парадоксов наивной теории множеств (в частности, парадокс Рассела).

В чем состояла цель программы логицизма?

Каковы были основные положения математического интуиционизма?

Каковы были основные положения программы Д.Гильберта? Какое из этих (положений) оказалось неосуществимым и почему?

Тема 14. Теорема Гёделя о неполноте.

Сформулируйте теорему Гёделя о неполноте и объясните ее смысл.

Какое предположение, лежащее в основе программы Гильберта, оказалось неверным ввиду теоремы Гёделя?

Тема 15. Теоретико-множественные и теоретико-категорные основания математики

В чем значение теории множеств для современной математики?

Каково главное открытие Г.Кантора в теории множеств?

Что такое гипотеза континуума и в чем неожиданность ее решения, данного П.Кохеном?

Дайте определение (математической) категории, функтора, и естественного преобразования функторов. Приведите примеры. Почему теория множеств может считаться очень частным примером категории?

Можно ли, по вашему мнению, положить понятие категории в основу определения всей математики?

Тема 16. Числа и их обобщения. Математические пространства

Каковы основные функции которые выполняют числа (и их обобщения) в науке и практике?

Сформулируйте наиболее общее определение понятия математического пространства.

Какими наиболее общими способами связаны геометрия и алгебра? Почему можно считать их двумя сторонами одного целого?

Тема 17. Математика и культура

Какую роль играет математика в современной технологической цивилизации?

Какую роль играют первичные математические и логические понятия в человеческом мышлении?

Тема 18. Математика и физика. Математика и компьютер. История и философские вопросы теории вероятностей

Когда и чего началась математизация физики?

Приведите примеры крупных открытий в физике, связанных прежде всего с использованием математики.

Что означают слова “геометризация физики”?

Что такое тезис Чёрча и в чем его смысл?

Чем отличаются квантовые компьютеры от обычных с точки зрения результатов работы? Смогут ли квантовые компьютеры в перспективе полностью заменить обычные современные компьютеры?

В чем значение аксиоматики теории вероятностей, данной А.Н.Колмогоровым?

Есть ли недостатки у колмогоровской системы аксиом?

Назовите математиков XVII-XIX веков, которые внесли наибольший вклад в теорию вероятностей.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Тематика контрольных работ

1. Наука как особый вид знания.
2. Структура научного знания.
3. Наука и паранаука.

4. Наука в контексте культуры.
5. Научная рациональность и ее исторические типы.
6. Наука и общество.
7. Методы и формы научного познания.
8. Философия науки: основные направления и школы.

Темы рефератов

1. Предмет и основные концепции современной философии науки.
2. Позитивистская традиция в философии науки.
3. Роль науки в современном образовании и развитии личности.
4. Идеалы и нормы научного исследования,
5. Научная картина мира, ее исторические формы.
6. Философские основания науки.
7. Логика научного открытия.
8. Проблемные ситуации в науке.
9. Научная революция, ее типология.
10. Экологическая этика и ее философские основания.
11. Наука и паранаука.
12. Гуманизация и гуманитаризация современного естествознания.
13. Основные исследовательские программы в социально-гуманитарных науках.
14. Проблема истинности социально-гуманитарных наук.
15. Объяснение и понимание в гуманитарных науках.
16. Интерпретация как общенаучный метод социально-гуманитарного познания.
17. Механизмы порождения научного знания.
18. Основные школы философии науки начала XXI века
19. Пифагор и пифагореизм
20. Платон и математика
21. Аристотель: логика и математика
22. "Начала" Евклида и их значение
23. Архимед: математик и механик
24. Аполлоний Пергский — творец теории конических сечений
25. Евдокс Книдский
26. Диофант Александрийский и диофантовы уравнения
27. Математика древнего Египта
28. Математика древнего Вавилона
29. Математик Омар Хайям
30. Математика средневекового Востока
31. Абу Райхан Беруни (Бируни, ал-Бируни, 973-1048) как математик
32. Мухаммед бен-Муса ал-Хорезми (783-ок. 850)
33. Математик Гийас ад-Дин ал-Каши (ал-Кашани) (XV век)
34. Улугбек и математики Самаркандской обсерватории (XV век)
35. Основные этапы развития древнекитайской математики
36. Особенности понятия числа в древнекитайской математики
37. Математика древней и средневековой Индии
38. Индийский математик Сриниваса (Шриниваса) Рамануджан (1887-1920)
39. История решения уравнений 3-й и 4-й степеней (Никколо Тарталья, Джироламо Кардано и др.)
40. Франсуа Виет (1540-1603)
41. Рене Декарт как математик
42. Развитие аналитической геометрии в XVII-XVIII веках
43. Пьер Ферма
44. Кеплер как математик и механик

45. Английский математик XVII века Джон Валлис (Уоллес)
46. Предыстория дифференциального и интегрального исчисления
47. И.Ньютон — один из творцов "высшей математики" (математического анализа).
48. И.Ньютон и механика
49. И.Ньютон и закон всемирного тяготения
50. Г.-В.Лейбниц — один из творцов "высшей математики" (математического анализа).
51. Б.Риман и его роль в развитии геометрии и топологии
52. Б.Риман и его роль в развитии теории функций
53. Бернард Больцано и его роль в создании теории множеств
54. Георг Кантор и его труды по теории множеств
55. Эрнст Цермело и аксиоматизация теории множеств
56. Эрнст Цермело и аксиома выбора
57. Парадоксы наивной теории множеств
58. Готлоб Фреге (1848-1925)
59. Джузеппе Пеано (1858-1932)
60. Шарль Эрмит (1822-1901)
61. Анри Пуанкаре и его математическое творчество
62. Анри Пуанкаре и теория относительности
63. Давид Гильберт и его математическое творчество
64. Давид Гильберт и его программа обоснования математики
65. Проблемы Гильберта
66. Бертран Рассел и его "математическая философия"
67. Л.Э.Я.Брауэр и история интуиционизма
68. История филдсовских премии
69. Эварист Галуа (1811-1832) и теория Галуа
70. Нильс Хенрик Абель(1802-1829)
71. Никола Бурбаки и его влияние на математику 20-го века
72. Карл Вейерштрасс и обоснование математического анализа
73. Огюстен Луи Коши
74. История создания строгой теории действительных чисел
75. История создания теории комплексных чисел
76. "Большая" (или Великая) теорема Ферма и ее доказательство Э.Уайлсом
77. Гипотеза Пуанкаре и ее доказательство Г.Перельманом
78. Задачи тысячелетия (Millenium Prize Problems)
79. История гипотезы Римана
80. Проблема P vs NP
81. Семейство математиков Бернулли
82. Леонард Эйлер
83. Французская математика в период революции и наполеоновских войн
84. Жан Батист Жозеф Фурье
85. Лазар Карно и его "Размышления о метафизике исчисления бесконечно малых"
86. Джордж Беркли и его критика исчисления бесконечно малых
87. История начального периода проективной геометрии (Ж.В.Понселе, Я.Штейнер и др.)
88. Жозеф Луи Лагранж
89. Пьер Симон Лаплас и теория вероятностей
90. Карл Фридрих Гаусс и теория чисел
91. Карл Фридрих Гаусс и "основная теорема алгебры"
92. Софус Ли (1842-1899)
93. Рихард Дедекин
94. Феликс Клейн
95. Эрнст Куммер и возникновение алгебраической теории чисел

96. Уильям Роуан Гамильтон (1805-1865) и теория кватернионов
97. Анри Леон Лебег
98. История понятия интеграла
99. Этапы развития аксиоматического метода
100. Герман Вейль
101. Творцы математической логики
102. Курт Гёдель
103. Теорема Гёделя о неполноте и (не)возможность создания искусственного интеллекта
104. Алан Тьюринг и начальный этап теории алгоритмов
105. Джон фон Нейман
106. Творцы теории вероятностей
107. Предыстория неевклидовой геометрии (до Лобачевского)
108. Биография Н.И.Лобачевского
109. Янош Бойаи (Больяи, 1802-1860)
110. Лобачевский и Остроградский
111. Лобачевский и Гаусс
112. История признания геометрии Лобачевского (Э.Бельтрами, А.Пуанкаре, Ф.Клейн и др.)
113. П.Л.Чебышов, его жизнь и творчество
114. Биография и научные достижения С.В.Ковалевской
115. А.М.Ляпунов (1857-1918)
116. Эмми Нетер – величайшая женщина-математик
117. Выдающиеся советские и российские женщины-математики
118. Н.Н.Лузин и возникновение московской математической школы
119. М.В.Келдыш
120. Л.С.Понтрягин
121. С.Л.Соболев
122. М.А.Лаврентьев
123. А.И.Мальцев
124. И.Р.Шафаревич
125. Н.Г.Чеботарёв
126. А.Н.Колмогоров
127. Вклад А.Н.Колмогорова в теорию вероятностей
128. Ю.В.Матиясевич и решение 10-й проблемы Гильберта
129. В.И.Арнольд
130. И.М.Гельфанд
131. Ю.И.Манин
132. Отец и сын: Д.К.Фаддеев и Л.Д.Фаддеев
133. Семья математиков: П.С.Новиков, Л.В.Келдыш и их сын С.П.Новиков
134. Ю.Л.Ершов
135. А.Т.Фоменко
136. Советские математики – лауреаты филдсовской премии
137. Российские математики – лауреаты филдсовской премии (Воеводский, Окуньков, Смирнов)
138. Создание теории категорий (С.Маклейн, С.Эйленберг)
139. Александр Гротендик (1928-2014)
140. П.С.Порецкий (1846-1907) и его труды по математической логике
141. История возникновения символьных математических обозначений
142. Бенуа Мандельброт и создание фрактальной геометрии
143. Эли Картан и его сын Анри Картан
144. История гипотезы континуума и ее доказательства

145. История числа π
146. Периодизация истории математики А.Н.Колмогорова
147. А.А.Марков (старший)
148. А.А.Марков (младший) и конструктивное направление в математике
149. История нестандартного анализа
150. Знаменитые задачи древности (трисекция угла, квадратура круга, удвоение куба, гиппократовы луночки)
151. Дифференциальные уравнения в XVIII-XIX веках
152. Комплексный анализ в XIX веке и его творцы
153. История вариационного исчисления
154. История вариационных принципов механики
155. Начальный период теории тригонометрических рядов
156. Начальный этап истории вычислительной техники
157. История компьютерной алгебры
158. Трансцендентные числа
159. История теории чисел до XIX века
160. Теория чисел в XIX веке
161. Казанская геометрическая школа в XX веке
162. Казанская школа механики в конце XIX – начале XX века
163. Джон Форбс Нэш
164. Абелевские премии
165. Возникновение функционального анализа
166. Возникновение теории вейвлетов
167. П.Вопенка и альтернативная теория множеств
168. В.А.Воеводский и “универсальные основания математики”

Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Наука как предмет философского анализа
2. Интернализм и экстернализм как подходы к исследованию науки.
3. Позитивистская традиция в философии науки. (О.Конт – Дж. Милль – Г.Спенсер)
4. Позитивистская традиция в философии науки (Э.Мах и А.Пуанкаре)
5. Логический эмпиризм (Венский кружок) как направление в философии науки.
6. Современные концепции философии науки (К.Поппер)
7. Современные концепции философии науки (Т.Кун)
8. Современные концепции философии науки (И.Лакатос)
9. Современные концепции философии науки (П.Фейерабенд, М.Полани)
10. Особенности научного познания (science)
11. Особенности социально-гуманитарных наук.
12. Исторические типы науки (античный, средневековый)
13. Исторические типы науки (новоевропейский, современный)
14. Методы и формы эмпирического познания.
15. Методы теоретического познания.
16. Формы теоретического знания.
17. Научная теория: сущность, структура, способы построения и интерпретации
18. Философско-мировоззренческие основания науки.
19. Механизмы порождения научного знания.
20. Научная революция, ее типология.
21. Этические проблемы науки в конце XX столетия.
22. Сциентизм и антисциентизм.
23. Наука и паранаука.
24. Наука как социальный институт
25. Первый период истории математики как науки: элементарная математика.

26. Второй период в истории математики как науки: математика переменных величин.
27. Современный период в истории математики.
28. Философия математики и ее основные направления. Фундаменталистское и нефундаменталистское (социокультурное) направления.
29. Различные точки зрения на сущность математики и на природу математического знания.
30. Аксиоматический метод в математике. Математическое доказательство.
31. Математика как язык науки. Математизация.
32. Математическое моделирование и методология прикладной математики (в частности, механики).
33. Существование математических объектов. Платонизм в математике.
34. Теория множеств как основания математики. Теоретико-множественное направление в обосновании математики.
35. Проблема бесконечности в математике.
36. Кризисы в математике.
37. Математика и логика. Логицизм.
38. Интуиционизм и конструктивизм.
39. Программа обоснования математики Д.Гильберта (формализм, финитизм).
40. Ограничительные теоремы (Геделя и др.), их смысл и значение.
41. Философия и обоснование математики.
42. Эволюция понятия числа. Число, функция, предел, группа, кольцо, категория.
43. Эволюция понятия математического пространства. От евклидовых пространств к топосам.
44. Теоретико-категорные основания математики. Топосы
45. Математика и культура.
46. Математика и физика.
47. Вычислимость и сложность. Математика и компьютер.
48. История и философские проблемы теории вероятностей.

Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знать основные концепции современной философии науки. Уметь анализировать современные научные достижения с помощью теоретического аппарата различных концепций философии науки.	Контрольные работы: темы № 1, 3, 5, 8. Темы рефератов № 1, 2, 5, 9-12, 18. Вопросы к экзамену № 2-9, 20.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного	Знать основные формы, уровни и методы научного познания.	Контрольные работа: темы № 2, 7. Темы рефератов № 3, 4, 6,

	профессионального и личностного развития	<p>Владеть методологическими принципами научного исследования.</p> <p>Уметь выделять элементы, аспекты, формы, стадии научных феноменов</p>	<p>7, 8, 13-17.</p> <p>Вопросы к экзамену №1, 10-19, 21-24.</p>
		<p>Понимать механизмы функционирования науки как социального института.</p> <p>Владеть методологическими и этическими нормами организации научной деятельности.</p>	<p>Контрольные работы: темы № 4, 6.</p> <p>Темы рефератов № 3-5, 8, 16-17.</p> <p>Вопросы к экзамену №2, 10, 11, 13, 18, 19, 21, 24.</p>
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>Знать основные концепции современной философии математики.</p> <p>Уметь анализировать современные научные достижения с помощью теоретического аппарата различных концепций философии науки.</p>	<p>Темы рефератов № 19-168.</p> <p>Вопросы к экзамену № 25-48.</p>
		<p>Знать основные формы, уровни и методы научного познания.</p> <p>Владеть методологическими принципами научного исследования.</p> <p>Уметь выделять элементы, аспекты, формы, стадии научных феноменов</p>	<p>Темы рефератов № 138, 157, 166, 167, 168.</p> <p>Вопросы к экзамену № 44, 45.</p>
ПК-1	Способность к организации и проведению научно-исследовательской деятельности в области математики и механики, в том числе руководству научно-исследовательской работой студентов	<p>Понимать механизмы функционирования науки как социального института.</p> <p>Владеть методологическими и этическими нормами организации научной деятельности.</p>	<p>Темы рефератов № 19-168.</p> <p>Вопросы к экзамену №26-48</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты:

- постановка проблемы;
- варианты решения;
- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения.

На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>.

При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться чёткого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов.

Контрольные работы предполагают знакомство с произведениями классиков философии науки, монографий и статей зарубежных и отечественных авторов, рассматривающих отдельные проблемы философии науки, истории науки, социологии науки, психологии науки, этики науки, методологии науки и т. п.

В билете кандидатского экзамена по истории и философии науки содержится два вопроса: по общей части (философия науки) и по философским проблемам математики.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1. Основная литература:

Крянев Ю. В. История и философия науки (Философия науки): Учеб. пособие / Ю.В.Крянев, Н.П.Волкова и др.; Под ред. Л.Е.Моториной, Ю.В.Крянева - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 416 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=425677> (Проверено 07.09.2014). Доступно в электронно-библиотечной системе Znanium.com.

Лешкевич Т. Г. Философия науки: Учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т.Г. Лешкевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 272 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=427381> (Проверено 07.09.2014). Доступно в электронно-библиотечной системе Znanium.com.

Никифоров А. Л. Философия и история науки: Учебное пособие / А.Л. Никифоров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 176 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=429039> (Проверено 07.09.2014). Доступно в электронно-библиотечной системе Znanium.com.

9.2. Дополнительная литература:

Бельская Е. Ю. История и философия науки (Философия науки): Учебное пособие / Е.Ю.Бельская, Н.П.Волкова и др.; Под ред. Ю.В.Крянева, Л.Е.Моториной - 2 изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 416 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=254523> (Проверено 07.09.2014). Доступно в электронно-библиотечной системе Znanium.com.

Вальяно М. В. История и философия науки: Учебное пособие / М.В. Вальяно; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. - 208 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=244728> (Проверено 07.09.2014). Доступно в электронно-библиотечной системе Znanium.com.

Гусева Е. А. Философия и история науки [Электронный ресурс]: Учебник / Е.А. Гусева, В.Е. Леонов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 128 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=459826> (Проверено 07.09.2014). Доступно в электронно-библиотечной системе Znanium.com.

Островский Э. В. История и философия науки: Учебное пособие / Э.В. Островский. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 328 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=369300> (Проверено 07.09.2014). Доступно в электронно-библиотечной системе Znanium.com.

Философия науки (журнал). URL: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=9354> Доступно из научной электронной библиотеки elibrary.ru.

9.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Наименование ресурса URL

Цифровая библиотека по философии <http://filosof.historic.ru>

Литература к курсу «Философия техники» <http://philosophy.pu.ru/index.php?id=349>

Философский портал <http://www.philosophy.ru>

Библиотека учебной и научной литературы <http://sbiblio.com/biblio>

Библиотека Максима Мошкова <http://lib.ru>

Философия и атеизм <http://books.atheism.ru>

Архив журнала ``Логос`` <http://www.ruthenia.ru/logos/number/arc.htm>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электронно-библиотечная система «Znanium.com».

Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика».

Электронно-библиотечная система Издательства «Лань».

Научная электронная библиотека elibrary.ru.

Принтер и копировальный аппарат для распечатки текстов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО аспирантуры (Приказ Минобрнауки РФ от 30.07.2014 № 866).

Автор: д. филос. н. Николаева Е.М. и д. ф.-м.н. Тронин С.Н.

Рецензент: д. филос. н. Шатунова Т.М.

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Института математики и механики КФУ от 29 августа 2014 года, протокол № 7.