



Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Программа дисциплины «Математика» для направления
47.03.01 «Философия» подготовки бакалавра

Правительство Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"

Факультет гуманитарных наук

Программа дисциплины

«Математика»

для направления 47.03.01 «Философия» подготовки бакалавра

Автор программы:

Жолков С.Ю., к.ф.-м.н., доцент, с.н.с., (sergei_jolkov@mail.ru)

Одобрена на заседании департамента математики
на факультете экономических наук

«__» _____ 201_ г.

Руководитель департамента

Алескеров Ф.Т.

Рекомендована Академическим советом
образовательной программы

«__» _____ 201_ г.

Утверждена «__» _____ 201_ г.

Академический руководитель образовательной программы

Е.Г. Драгалина-Чёрная _____

Москва, 2016

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями
университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*



1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления 47.03.01 «Философия» подготовки/специальности бакалавра, по специализации «Философия», изучающих дисциплину «Математика».

Программа разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом государственного образовательного бюджетного учреждения высшего профессионального образования «Государственный университет – Высшая школа экономики», в отношении которого установлена категория «Национальный исследовательский университет»;
- Рабочим учебным планом университета по направлению 47.03.01 «Прикладная математика и информатика» подготовки бакалавра, утвержденным 01 апреля 2016г.

2. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины Высшая математика: познакомить с идеями и методами математики в рамках Государственного стандарта РФ, дать парадигмы и практики точной формализации проблем и их полного анализа, продемонстрировать различие между голыми декларациями и созидательным научным исследованием и научить думать самому. Настоящий курс представляет математику не столько как анализ чисел, функций или фигур, а, в первую очередь, как инструмент анализа содержательных предметных моделей – в соответствии с этим и сгруппирован материал (а не по классическим математическим дисциплинам)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способность научно анализировать социально- значимые проблемы и процессы, умение использовать основные положения и методы гуманитарных, социальных и экономических наук в	ОНК-1	дает определения исследуемых объектов; формализует проблему; владеет фундаментальными идеями математики и логического анализа; использует статистические данные; применяет принципиальные	Лекции: изложение идей; практические (семинарские) занятия: изложение методов; решение домашних



Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
различных видах профессиональной и социальной деятельности		идеи и основные методы математики; обосновывает и предметно интерпретирует выводы	заданий; дискуссии и консультации; контрольные мероприятия
Способность использовать в профессиональной деятельности знание из области естественнонаучных дисциплин	ОНК-2	использует статистические данные; применяет принципиальные идеи и основные методы математики; обосновывает и предметно интерпретирует выводы	решение домашних заданий; дискуссии и консультации
Владение культурой мышления, способность в письменной и устной речи правильно и убедительно оформить результаты мыслительной деятельности	ИК-1	дает определения исследуемых объектов; формализует проблему; владеет фундаментальными идеями математики и логического анализа; применяет принципиальные идеи и основные методы математики; обосновывает и предметно интерпретирует выводы	лекции: изложение идей; практические (семинарские) занятия: изложение методов; решение домашних заданий; дискуссии и консультации; контрольные мероприятия
Умение использовать в профессиональной деятельности знание логики (логический анализ естественного языка, классическая логика высказываний и предикатов, основные типы неклассических логик, правдоподобные рассуждения, основные формы и приемы рационального познания)	ПК-1	формализует проблему; владеет фундаментальными идеями математики и логического анализа; применяет принципиальные идеи и основные методы математики; обосновывает и предметно интерпретирует выводы	Лекции: изложение идей; практические (семинарские) занятия: изложение методов; решение домашних заданий; дискуссии и консультации; контрольные мероприятия
Умение использовать в профессиональной	ПК-10	формализует проблему; владеет фундаментальными идеями	Лекции: изложение идей;



Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
деятельности знание философских проблем естественных, технических и гуманитарных наук (основные философские проблемы физики, математики, биологии, истории и др.)		математики и логического анализа; применяет принципиальные идеи и основные методы математики; обосновывает и предметно интерпретирует выводы	практические (семинарские) занятия: изложение методов; решение домашних заданий; дискуссии и консультации; контрольные мероприятия

4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу Б.ПР.2. Для специализации 47.03.01 «Философия» настоящая дисциплина является базовой.

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть знаниями и компетенциями в стандартном объеме средней школы.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Математика конфликтов и принятие политических решений», «Концепции и концептуальный анализ в математике и гуманитарном знании» (Б2, вариативная часть)

5. Тематический план учебной дисциплины

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные часы		Самост. работа
			лекции	семинары	
1	Математический опыт видения и развития представлений о предмете	40	10	10	20
2	Дискретный мир и финитные модели	24	6	6	12
3	Конечное и бесконечное. О непрерывных моделях	24	6	6	12
4	Закономерность и случайность. О стохастических моделях	24	6	6	12
5	Количественная математика мира	40	10	10	20
	Итого	152	38	38	76



6. Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год				Параметры **
		1	2	3	4	
Текущий (неделя)	Контрольная работа	7	6			Письменная работа, 80 мин.
Итоговый	Экзамен		*			Устный экзамен, письменная подготовка 40 мин.

6.1. Критерии оценки знаний, навыков

В лекциях рассказываются основные идеи и методы (это почти целиком – монолог).

Технические приемы и их применение для решения предметных задач излагаются преподавателем и обсуждаются на практических занятиях (семинарах). Это – диалог; при этом студенты к доске не вызываются – это нерациональная трата времени. Методов, изложенных преподавателем в примерах, достаточно, чтобы, используя их, решить любую задачу домашнего задания (т.е. делается не как обычно принято: на занятиях – простые задачи, дома – сложные, а наоборот).

Свое понимание материала и технические навыки студенты демонстрируют в письменных заданиях. Большинство задач – с параметрами, поэтому вычисления в них у всех разные. В сданных письменных заданиях студент должен набрать не менее 70% общего балла (градация каждой задачи: 1 – 3/4 – 1/2 – 1/4). 80% – «хорошо»; 90% – «отлично». Знания и понимание студент должен продемонстрировать на тест-контроле: преподаватель выбирает любую из полностью решенных студентом задач, студент обязан за короткое время (10–15 мин.) решить ее абсолютно самостоятельно. При неудаче студент получает сложную дополнительную задачу.

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

На экзамене студент должен ответить на один теоретический вопрос и решить одну задачу (экзаменационный билет) с максимальными баллами: 5 и 3.5, а также ответить на несложный дополнительный вопрос с максимальной оценкой 1.5 балла. В случае неудовлетворительного посещения занятий к дополнительному вопросу может быть добавлен вопрос по теме, на которой студент отсутствовал.

6.2. Порядок формирования оценок по дисциплине

Преподаватель оценивает работу студентов на лекционных и семинарских занятиях: оценивается активность студентов на лекциях и семинарах, правильность решения задач на семинаре. Оценки за работу на семинарских и практических занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость.

Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале определяется перед итоговым контролем и учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$O_{\text{накопленная}} = 0,5O_{\text{кр1}} + 0,5O_{\text{кр2}}.$$

Способ округления накопленной оценки текущего контроля: арифметический.

Результирующая оценка за дисциплину рассчитывается следующим образом:



$$O_{\text{итоговая}} = 0,4 \cdot O_{\text{накопленная}} + 0,6 \cdot O_{\text{экзамен}}$$

Способ округления накопленной оценки промежуточного (итогового) контроля в форме экзамена: арифметический.

На пересдаче студенту не предоставляется возможность получить дополнительный балл для компенсации оценки за текущий контроль.

7. Содержание дисциплины

1 модуль

Тема I. Числа и фигуры. Математический опыт видения и развития представлений о предмете

Математика как образец полного и точного видения предмета. Предметные и математические модели. «Гибкие» и «жесткие» модели, концепции и технологии. Попытки создания моделей современного мира.

Развитие представлений о числе; объекты арифметики и алгебры. От натуральных чисел к действительным. Экономические модели: депозиты, элементарный валютный арбитраж.

Алгебраические уравнения. Расширение понятия числа, комплексные числа как образец «свободного» видения предмета исследования. Геометрическое представление комплексных чисел. Решение алгебраических уравнений; основная теорема алгебры.

Аналитическая геометрия прямых и плоскостей. Единство алгебры и геометрии. Области и кривые производственных возможностей (КПВ) в модели замещения. Динамика рыночных цен. Линейные паутинные модели Вальраса.

Литература: [1, 2, 3, 6, 7, 13, 17, 23].

Тема II. Дискретный мир и финитные модели

Алгебра матриц: матрицы малой размерности и операции над ними. Определители матриц и их свойства. Обратная матрица. Свойства алгебраических операций над матрицами. Решение систем линейных уравнений. Матричные уравнения и делители нуля. Матричные линейные модели в экономике. Бюджетные задачи. Интерполяция как обработка экономической статистики.

Литература: [1, 4, 14, 15, 19, 24].

2 модуль

Тема III. Конечное и бесконечное. О непрерывных моделях

Финитные модели естественнонаучных объектов. Бесконечные процедуры и модели в геометрии, физике, экономике, социологии. Математический анализ как инструмент описания эволюции, динамики процессов, анализ нелинейных экономических и социальных моделей с большим числом участников; математический анализ как количественный анализ.

Основные идеи и методы математического анализа. Экстремальные задачи.

Применение к задачам экономики: дисконтирование, рента, доход купонной облигации (земельного владения), предельная цена; непрерывные функции и модели в экономике.



Литература: [1, 2, 4, 16, 17, 20, 24].

Тема IV. Закономерность и случайность. О стохастических моделях

Детерминизм как философская концепция. Детерминистические, стохастические и хаотические феномены. О вероятностной природе реальных явлений. Историческое развитие взглядов на теорию вероятностей. Предметная и вероятностная модели. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий. Случайные величины, их характеристики. Предельные теоремы для серий Бернулли и Пуассона и их применения.

Литература: [5, 6, 21, 22].

Тема V. Количественная математика мира

Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Формула Ньютона–Лейбница. Кривая доходов населения (Лоренца); коэффициент Джинни.

Понятие о дифференциальных уравнениях и динамических моделях. Модели динамики народонаселения; интегральные кривые. «Жесткая» модель сражения.

Функции нескольких переменных, примеры. Математический анализ функций нескольких переменных. Достаточные условия экстремума функции нескольких переменных; задача линейного приближения. Применение к задачам экономики.

Непрерывные вероятностные модели и случайные величины: измерения и гауссовские модели; системы обслуживания, экспоненциальные с.в. и пуассоновские модели; равномерные с.в. и геометрические вероятности.

Интегральные характеристики непрерывных с.в. и их свойства. Суммы случайных величин. Предельные теоремы для сумм независимых с.в. и их применения.

Литература: [1, 2, 4, 5, 6, 16, 17, 20, 21, 22, 24].

8. Образовательные технологии

Занятия по курсу проходят в форме лекций и семинаров, с элементами живого обсуждения, что требует хорошей самостоятельной подготовки студентов, которую следует мотивировать домашними заданиями. Студенты должны быть строго ориентированы на самостоятельное овладение вопросами дисциплины и самостоятельное выполнение заданий, предусмотренных данным курсом. Самостоятельная работа студентов является важнейшей частью их занятий по данному курсу. Для усвоения материала курса и подготовке к контрольным работам студенты обязаны дома решать задачи, которые им высылает преподаватель. Для выполнения домашних заданий студентов можно разделить на мини-группы по три человека.

9. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

9.1. Примеры заданий промежуточного контроля

1. Доказать методом математической индукции формулу суммы первых n членов геометрической прогрессии.
2. Найти $z = (1 + i)^{10} + (1 - i)^{10}$.
3. Найти $\sqrt[3]{1}$.
4. Написать уравнение с угловым коэффициентом относительно оси Ox и оси Oy прямой, проходящей через точку (x_*, y_*) , где $x_*, y_* \geq 0$, параллельно данному вектору $a = (a_x, a_y)$.



5. Пусть $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$, $X = \begin{bmatrix} a & a \\ b & b \end{bmatrix}$, $Y = \begin{bmatrix} c & d \\ -c & -d \end{bmatrix}$. Найти матрицы A^2 , AB , XY .
6. Определите, при каких значениях параметров a и b система уравнений $\begin{cases} bx + 4y = a, \\ x + by = 2 \end{cases}$
1) имеет единственное решение, 2) не имеет решений, 3) имеет бесконечно много решений.
7. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\sqrt{x} - 1}$
8. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\sin x \cos x}$
9. Найти производную функции $y = \sin^{10} x$, $y = e^{-x^2/2}$, $y = e^x \sin ax$.
10. Вычислите площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 2$ и $y = 2x + 1$.
11. Найти локальные экстремумы функции двух переменных $z = z(x, y) = 3x^3 + y^2 + 4xy - x + 2$.
12. Найдите два числа, произведение которых равно -16 , а сумма квадратов которых минимальна.
13. Два стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени, делая каждый по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого равна $0,8$, для второго – $0,4$. После стрельбы в мишени обнаружена пробоина. Какова вероятность того, что она принадлежала первому стрелку?
14. Поезда метрополитена идут регулярно с интервалом 2 мин. Пассажир выходит на платформу в случайный момент времени. Какова вероятность того, что ждать пассажиру придется не больше полминуты. Найти математическое ожидание случайной величины – времени ожидания поезда.
15. Дан ряд распределения случайной величины. Найти ее математическое ожидание и дисперсию.
- | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 1 | 4 | 5 | 7 |
| P | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,2 |
16. Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке $[-3; 4]$. Найти вероятность попадания этой случайной величины в промежуток $(-2; 2)$. Построить график плотности этого распределения и указать на нем фигуру, соответствующую вычисленной вероятности.

9.2 Примерные вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Развитие представлений о числе.
2. Алгебраические уравнения.
3. Комплексные числа.
4. Аналитическая геометрия прямых.
5. Алгебра матриц.
6. Матричные линейные модели в экономике.
7. Элементы дифференциального исчисления.
8. Экстремальные задачи.
9. Стохастические модели.
10. Алгебра вероятностей.
11. Случайные величины и их характеристики.
12. Предельные теоремы теории вероятностей и их применения.



13. Динамические модели.
14. Элементы анализа функций нескольких переменных.
15. Экстремальные задачи функций нескольких переменных

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Базовый учебник

1. Жолков С.Ю. Математика и информатика для гуманитариев.: Учебник. – АЛЬФА–М. М. 2004 (или – Гардарики. М. 2002).

10.2. Дополнительная литература

2. *Арнольд В.И.* «Жесткие» и «мягкие» математические модели. МЦНМО. М. 2000.
3. *Ван дер Варден Б.Л.* Пробуждающаяся наука. М. 1959.
4. Высшая математика для экономистов /Под. ред. Н.Ш. Кремера. М. 1997 (или любое др.изд).
5. *Гнеденко Б.В.* Курс теории вероятностей. М. 2002.
6. *Жолков С.Ю.* Математика как опыт концептуального анализа для мировой политики. Препринт, МГУ. 2004.
7. *Клайн М.* Математика. Утрата определенности. М. 1984.
8. *Клини С.* Математическая логика. М. 1973.
9. *Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г.* Математическая логика. Введение в математическую логику. М. 2004.
10. *Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г.* Математическая логика. Дополнительные главы. М. 2004.
11. *Кириллов В.И., Орлов Г.А., Фомина Н.И.* Упражнения по логике. М. 1997.
12. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. М. 1994.
13. *Курант Р., Роббинс Г.* Что такое математика. М.; Л. 1947 (или любое другое издание).
14. *Курош А.Г.* Курс высшей алгебры. М. 1971.
15. *Ланкастер П.* Теория матриц. М. 1982.
16. *Лебедев В.В.* Математика в экономике и управлении. М. 2004.
17. *Мицкевич А.А.* Сборник заданий по экономике. М. 2001.
18. *Рассел Б.* История западной философии. М. 1993.
19. *Робертс Ф.* Дискретные математические модели. М. Наука. 1986.
20. *Самуэльсон П.* Экономика. Т.2. М. 1992.
21. *Тюрин Ю.Н., Макаров А.А.* Анализ данных на компьютере. М. 1998.
22. *Феллер В.* Введение в теорию вероятностей и ее приложения. М. :Мир, т.1. 1984.
23. *Шикин Е.В., Шикина Г.В.* Гуманитариям о математике. М. 1999.
24. *Щипачев В.С.* Высшая математика. М. 1998 (или любое другое издание)