



Правительство Российской Федерации

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

Факультет Математики

Программа дисциплины

«История математики в контексте мировой истории»

для направления 01.04.01 «Совместная магистратура ВШЭ и ЦПМ» подготовки магистра

Автор программы: Штерн А.С., к.ф.-м.н., ashtern@yandex.ru

Рекомендована секцией УМС по математике «__»_____ 2017 г.

Председатель С.К. Ландо _____

Утверждена УС факультета математики «__»_____ 2017 г.

Ученый секретарь Ю.М. Бурман _____

Москва, 2017

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, студентов направления 010100.68 «Математика» подготовки магистра

Программа разработана в соответствии с:

- ОС НИУ ВШЭ;
- Рабочим учебным планом университета по направлению 01.04.01 «Совместная магистратура ВШЭ и ЦПМ» подготовки магистра специализации Математика, утвержденным в 2017 г.

2 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «История математики в контексте мировой истории» являются:

- Формирование взгляда на историю математики, как на неотъемлемую часть истории мировой культуры путём демонстрации основных тенденций в историческом развитии математической науки и математического образования во взаимосвязи с общими тенденциями истории культуры;
- Знакомство с историей возникновения ключевых математических понятий;
- Активизация математических знаний в области элементарной математики, полученных на предыдущих стадиях обучения;
- Выработка понимания взаимосвязи между проблемами истории науки и проблемами преподавания;
- Стимулирование интереса к проблемам творческого обучения.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Получить представление о времени и исторических обстоятельствах возникновения основных математических понятий и фактов с древности до 17-го столетия;
- Ознакомиться с творческим наследием и биографией крупнейших математиков этого периода;
- Получить представление о взаимосвязях в развитии математической науки и различных областей гуманитарной культуры;
- Узнать о формах и принципах математического образования в разные эпохи.



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
Способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и культурный уровень	СК-4	Проявляет интерес к чтению и анализу профессиональных и гуманитарных текстов. Соотносит прочитанное со своей профессиональной деятельностью и стремится к использованию.	Компетенция формируется в любом сегменте учебного процесса (лекции, семинары, выполнение самостоятельных работ)
Способен анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе профессиональной деятельности, при необходимости восполнять и синтезировать недостающую информацию и работать в условиях неопределённости	СК-6	Все дескрипторы содержатся в формулировке компетенции	Изучение базового курса. Постановка заданий, выполнение которых требует получения дополнительной информации и уточнения поставленных вопросов.
Способен разрешать проблемы, связанные с разницей научных мировоззрений.	ПК-2	Способность к пониманию различных взглядов на один вопрос, их относительной ценности и происхождения.	Обсуждение различных взглядов на вопросы исторического развития математики и математического образования на лекциях и семинарах.
Способен воспринимать и интерпретировать математические и естественно-научные тексты разного уровня строгости и детализованности, в т.ч. содержащие легко устранимые ошибки.	ПК-5	Понимает постановки задач, умеет находить ошибки и неточности в математических рассуждениях, отличать существенные ошибки от легко устранимых.	Обсуждение решений задач, как полученных самостоятельно, так и найденных в литературе.



Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способен обрабатывать математические тексты (или устные сообщения) – оппонировать, рецензировать, реферировать, формировать предложения по улучшению.	ПК-7	Находит в тексте ключевые идеи и умеет составлять краткий логичный текст, содержащий их описание. Оценивает логические ходы доказательств и мотивировок.	Обсуждения на семинарских занятиях. Вырабатывается путем активного решения задач в диалоговом режиме, самообразования, общения с преподавателем.
Способен находить необходимую научную информацию (в т.ч. с использованием электронных библиотечных ресурсов и баз данных) и адаптировать её (в т.ч. для научных сообщений, лекций, презентаций)	ПК-10	Осведомлён о наиболее ценных образовательных и информационных ресурсах сети Интернет. Обладает навыками эффективного информационного поиска.	Выполнение домашних заданий и подготовка ко всем формам контроля.

4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин и блоку дисциплин, обеспечивающих подготовку магистра направления подготовки «Совместная подготовка ВШЭ и ЦППМ»

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- базовые курсы алгебры, геометрии и математического анализа (1 и 2 годы бакалавриата);
- курс теории чисел (2-3 год бакалавриата);
- базовый курс физики (1-2 год бакалавриата);

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- основные понятия теории делимости в кольце целых чисел;
- свободное владение планиметрией и стереометрией в объёме школьной программы профильного уровня;
- знакомство с основными фактами дифференциального и интегрального исчисления.



Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин «Математические методы естествознания», «Методика обучения математике», а также при прохождении педагогической практики и работе над магистерской диссертацией.

5 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Практические занятия	
1	Цели и задачи курса. Математика доантичного периода.		2	2		
2	Возникновение дедуктивной математики в работах пифагорейской и милетской школ. Различные точки зрения на появление дедуктивного метода. Геометрическая алгебра и её методическое значение для современных математических программ развивающего обучения.		2	2		
3	Античная математика между Пифагором и Платоном. Платон и его место в развитии математики. Теория припоминания и математические знания (диалог «Менон»).		2	2		
4	Александрийская культура. Отношение к книге у александрийцев. "Начала" Евклида, как одна из кульминаций александрийской культуры. Структура и содержание «Начал». История переводов книги «Начала». «Начала» в России.		4	4		4
5	Архимед – величайший математик античности. Появление первых идей математического анализа в прикладных задачах. Метод исчерпания от Евдокса к Архимеду. Становление прикладной математики, как раздела математической науки. Архимед и образ учёного чудака в культуре. Образ Архимеда в «Жизнеописании Марцелла» Плутарха.		2	2		4
6	"Арифметика" Диофанта и её место в истории античной математики. Решение уравнений у Диофанта. Формулировка Шпенглера «Диофант – великий арабский математик». Сравнительный анализ античной и новоевропейской математики в работе О. Шпенглера "Закат Европы".		2	4		4



7	Итоги античного периода. Отношение к математике в Западной Европе и Византийской империи в раннее средневековье. Быстрый счёт и структура календаря, как математические проблемы. Место математики в системе средневекового европейского образования.		2			4
8	Леонардо Фибоначчи и его «Книга абака» Утверждение использования арабских (индийских) цифр. Абстрагирование и математическая идеализация в постановке задач у Фибоначчи. Математика готической эпохи. Развитие математической теории движения и формулировка некоторых идей математического анализа.		2	2		
9	Математические и мировоззренческие основы теории прямой перспективы. Теория зрительной пирамиды. Альбрехт Дюрер – великий художник решает математические задачи.		2			
10	История решения уравнений третьей степени. Математические турниры, их генезис, формы проведения и социальные функции в научном мире. Возникновение понятия комплексного числа.		2	4		
11	«Математический взрыв» 17-го столетия и его предпосылки. Математика в культуре и искусстве 17-го века.		2	2		
12	Декарт: биография и творчество. Принцип интеллектуальной ясности и аналитическая геометрия.		2	2		4
13	Б. Паскаль: тип личности и характер мышления. Научная и мировоззренческая полемика с Декартом. Основные математические работы и достижения. Характеристика особенностей математического мышления в книге «Мысли».		2	2		
14	Становление основ математического анализ в работах Ньютона и Лейбница. Основные направления их деятельности за пределами математики.		2	4		
15	Итоговая лекция. Концепция «математикоцентричных» эпох по А. Уайтхеду. О. Шпенглер об «инфинитезимальности» в искусстве. Разделение математики и гуманитарной культуры на фоне роста «университетской»		2			



	науки в 18-19 столетии. Взаимодействие математики и гуманитарной культуры в 20-м столетии.					
	Итого		32	32		20

6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля					Параметры **
		1	2	3	4	
Текущий (неделя)	Выполнение домашнего задания.	1	1	1	1	Письменное задание, выдаваемое студентам на дом. Срок сдачи задания – 7 дней. Срок проверки заданий – в течение недели со дня сдачи.
Промежуточный	Экзамен				1	Письменная работа + беседа с преподавателем (всего не более часа)

8 письменных домашних заданий

6.1 Критерии оценки знаний, навыков

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

Основная форма текущего контроля – выполнение домашних заданий. Основное содержание домашнего задания: а) решение задач данного исторического периода при помощи существовавшего в то время инструментария; б) анализ и интерпретация фрагментов классических математических текстов. Обсуждение подходов к решению этих задач происходит на семинарах и во время консультаций. Успешное выполнение некоторых (но не обязательно всех) заданий является необходимым условием получения отличной оценки за домашнее задание (8-10 баллов).

На экзамене предлагаются три вопроса. Их возможное содержание: а) решение задачи и доказательство теоремы; б) проверка знаний, касающихся биографии и творческого наследия учёных рассматриваемого периода; в) описание обстоятельств возникновения математических понятий и методов; г) проверка знакомства с классическими текстами (математическими, а также связанными с математикой историческими, философскими, художественными и т.д.).

6.2 Порядок формирования оценок по дисциплине

Оценка за текущий, промежуточный и итоговый контроль выставляется по 10-балльной системе.

Результирующая оценка за текущий контроль складывается из оценок за выполнения домашних заданий с учётом поправочных коэффициентов, сумма которых равна 1. Оценки за самостоятельную работу студента преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка - *О_{сам. работа}* определяется перед промежуточным (итоговым) контролем.

Способ округления накопленной оценки текущего контроля производится в пользу студента.

Результирующая оценка за промежуточный (итоговый) контроль складывается из результатов накопленной результирующей оценки за текущий контроль, удельный вес которой составляет $k_1 = 0,5$ и оценки за экзамен/зачет, удельный вес $k_2 = 0,5$.

$$O_{\text{промежуточный/итоговый}} = 0,5 \times O_{\text{текущий}} + 0,5 \times O_{\text{зачет/экзамен}}$$



Способ округления накопленной оценки промежуточного (итогового) контроля в форме зачета/экзамена в пользу студента.

Студент может получить возможность пересдать низкие результаты за текущий контроль.

7 Образовательные технологии

На лекции обсуждаются ключевые понятия и факты разбираемой темы, решаются иллюстрирующие их задачи, проводится ознакомление с классическими текстами. Студентам на дом даются задачи для самостоятельного разбора и тексты для самостоятельного ознакомления. Студент сдает задания как в виде письменных домашних работ, так и в виде устной беседы с преподавателем.

8 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

8.1 Тематика заданий текущего контроля

Примерное задание по теме “Структура и содержание «Начал». Евклида”.

1. Как Вы понимаете различие между аксиомами и постулатами? Как связана формулировка 5-го постулата в тексте «Начал» (перевод Д.Д. Мордухай-Болтовского) с его классическим пониманием?
2. Изложите решение двух-трёх задач книги «Начала». Какие моменты рассуждения кажутся архаичными или неубедительными? Предложите решения этих задач, соответствующие современным представлениям о строгости.
3. Какие ещё научные тексты александрийской эпохи Вам известны. Приведите известную Вам информацию об их авторах и содержании.

8.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Образцы вопросов к экзамену.

1. Математическое содержание дискуссии в диалоге Платона «Менон».
2. Задачи, содержащиеся в «Книге абака» Леонардо Фибоначчи.
3. Математические объекты гравюры Дюрера «Меланхолия».
4. Паскаль: разные случаи задачи о справедливом дележе.
5. Возникновение двоичной системы счисления в работах Лейбница.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Базовые учебники

1. «История математики с древнейших времён до начала 19-го столетия» в 3 тт. под ред. А.П. Юшкевича. М. Наука, 1970.

9.2 Основная литература

1. Бурбаки Н. "Очерки по истории математики", Москва, Издательство иностранной литературы, 1963.
2. С.Г. Гиндикин «Рассказы о физиках и математиках», МЦНМО, НМУ, 2001.



3. Ван дер Варден Б. Л. Пробуждающаяся наука. Математика древнего Египта, Вавилона и Греции. М.: КомКнига, 2006.
4. В.П. Шереметевский «Очерки по истории математики», Москва, УРСС, 2004.

9.3 Дополнительная литература

1. Шпенглер "Закат Европы", М. Мысль, 1993.
2. Вавилов С.И. «Исаак Ньютон», М. 1961.
3. Рассел Б. «История западной философии» в 2тт, Новосибирск, изд-во НГУ, 1994.
4. В.И. Арнольд «Гюйгенс и Барроу, Ньютон и Гук», М. Наука, 1989.

9.4 Справочники, словари, энциклопедии

При освоении курса могут быть полезны материалы по темам, размещённые в онлайн-энциклопедии <http://www.wikipedia.org>

9.5 Дистанционная поддержка дисциплины

Предусмотрена возможность дистанционных консультаций по электронной почте.

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций необходим компьютер и проектор. Иного оборудования не требуется.