

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.
Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
от 30.11.2022 г. протокол № 13

Рабочая программа дисциплины
История и методология прикладной математики и
информатики

Уровень высшего образования
магистратура

Направление подготовки
010402 Прикладная математика и информатика

Направленность образовательной программы
Вычислительные методы и суперкомпьютерные технологии

Форма обучения
очная

Нижний Новгород
2022

1. Место дисциплины в структуре ООП

Курс Б1.О.03 «История и методология прикладной математики и информатики» относится к обязательной части ООП магистратуры по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика». Трудоемкость составляет 2 зачетных единицы. Предусмотрено проведение лекционных занятий.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов компетенции УК-1 в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и учебным планом магистерской программы «Вычислительные методы и суперкомпьютерные технологии».

Задачами курса «История и методология прикладной математики и информатики» является:

- показать роль математики в истории развития цивилизации, значение математики в формировании мировоззрения человека, дать представление о математических моделях в естествознании и взаимном обогащении науки и практики, о кризисных моментах в истории математического описания мира и различных философских подходах разрешения возникающих противоречий.
- дать представление об основных фактах, событиях и идеях многовекового развития математики с учетом национальных и культурных различий, представить математику как единое целое при обилии различных подходов и идей, как часть профессиональной и общечеловеческой культуры, продемонстрировать толерантное отношение к социальным, культурным и этническим особенностям творцов математики.
- дать представление о значении этических норм в профессиональной деятельности математика на примерах выдающихся математиков – генераторов идей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать методы критического анализа проблемных ситуаций.	Знать об основных достижениях наиболее выдающихся математиков и роли математики в истории развития цивилизации. Знать основные факты истории развития математики в разных социальных и этнических условиях. Знать факты и примеры следования этическим нормам в биографиях творцов математики.	Собеседование (зачет)
	УК-1.2. Уметь вырабатывать стратегию действий при возникновении критических ситуаций.	Уметь самостоятельно анализировать информацию по истории развития математики, привлекать подходящие исторические сведения при изложении конкретного математического материала.	Собеседование (зачет)

		Уметь различать национальные и культурные особенности в общем контексте истории развития математики. Уметь давать этическую оценку фактов биографии творцов математики.	
	УК-1.3. Владеть основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций.	Владеть математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры Владеть толерантным отношением к социальным, культурным и этническим особенностям как творцов математики, так и коллег по обучению. Владеть навыками формирования этической оценки последствий своей профессиональной деятельности.	Собеседование (зачет)
ПК-3 Способен представлять результаты проведенной работы в области профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знать методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций, публикаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности	Знать, какие источники привлекаются для историко-математических исследований.	Собеседование (зачет)
	ПК-3.2. Уметь оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности	Уметь самостоятельно находить информацию по истории развития математики из разных источников, искать подходящие исторические сведения для иллюстрации конкретного математического материала.	Собеседование (зачет)
	ПК-3.3. Иметь опыт подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.	Владеть навыками самостоятельного рассмотрения научной математической проблемы в историческом контексте, в том числе при проведении самостоятельных научных исследований, навыками подбора источников для составления исторического обзора подходов к решению научной проблемы.	Собеседование (зачет)

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	

аудиторные занятия (контактная работа):	17
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	
- занятия лабораторного типа	
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	55
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Введение	6	1			1	5
Математика древнего мира	12	2			2	10
Математика Средних веков и эпохи Возрождения	12	2			2	10
Рождение и первые шаги математики переменных величин	13	3			3	10
Период современной математики	14	4			4	10
Математика в России и в СССР	14	4			4	10
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация – зачет						
Итого	72	16			17	55

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях лекционного типа. Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «История и методология прикладной математики и информатики» включает выполнение заданий под контролем преподавателя, написание реферата и подготовку к зачету.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
--------	--------------------

зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1. Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Определение предмета математики. Абстрактность и взаимосвязь с внешним миром. Привести примеры. Периодизация Колмогорова.
2. Развитие математики в доисторические времена. Палеолит, неолит.
3. Зарождение понятия числа. Чувственный счет. Множества эталоны Инструментальный счет. Привести примеры. Время появления понятия числа у народов Азии и Европы.
4. Зарождение различных систем счисления. Привести примеры.
5. Возникновение числовых обозначений. Определение нумерации. Основные принципы нумерации. Возникновение понятий об измерении и о геометрических фигурах.
6. Обзор древнейших цивилизаций. Основные источники древнейших математических текстов.
7. Краткий хронологический обзор истории Древнего Египта.
8. Различные виды древней письменности и ее развитие. Раскрытие тайны египетской письменности Жаном Франсуа Шампольоном.
9. Математические папирусы и их значение для изучения математики древнего Египта. Роль писцов в развитии культуры древнего Египта.
10. Древнеегипетские нумерации. Арифметические действия в этой нумерации. Сложение, вычитание, умножение. Привести примеры.
11. Каноническое представление дробей в древнеегипетской арифметике. Деление целых чисел.
12. Решение задач на исчисление "кучи" в египетских папирусах. Привести примеры.
13. Решение задач на арифметическую и геометрическую прогрессии в египетских папирусах. Задача-путешественница.
14. Геометрические знания древних египтян.
15. Значение математики древнего Египта.

16. Краткий исторический обзор истории Древнего Двуречья.
17. Древнейшая письменность Шумер и ее развитие. Вавилонские таблички. Клинопись. Роль писцов в развитии вавилонской науки.
18. Вавилонские математические тексты и их дешифровка. Вавилонская нумерация и ее происхождение.
19. Основные достижения вавилонской математики ее значение.
20. Краткий исторический обзор Древней Греции. Греческая нумерация.
21. Ионийская и пифагорейская школы их математические результаты. Открытие несоизмеримых отрезков. Кризис пифагорейской математики и геометрическая алгебра. Решение задач с помощью циркуля и линейки. Построить квадрат равновеликий данному прямоугольнику ab . Приложить к отрезку с прямоугольником, равновеликий данному ab . Доказать тождество $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$.
22. Элейская школа. Парадоксы Зенона.
23. Софисты и три знаменитые задачи древности.
24. Платоновская академия и ее математические результаты.
25. Школа Аристотеля, ее основные идеи и значение для развития математики.
26. Евклид и его "Начала". Построение и структура книг, составляющих "Начала".
27. Построение системы аксиом, определяющих геометрию. Абсолютная геометрия и пятый постулат.
28. Открытие неевклидовой геометрии ее творцы и основные идеи. Понятие о полноте и непротиворечивости системы аксиом. Значение открытия неевклидовой геометрии.
29. Архимед и его математические открытия.
30. Развитие идей интегрального и дифференциального исчисления от Архимеда до Лейбница и Ньютона. Работы Кеплера, Кавальери и его принцип. Развитие идей в работах Валлиса, Роберваля, Паскаля, Ферма.
31. Развитие идей аналитической геометрии от Апполония до Ферма и Декарта.
32. Математика в древнем и средневековом Китае.
33. Математика в древней и средневековой Индии
34. Средневековая математика. Математика арабского Востока.
35. Математика в средневековой Европе.
36. Математика в Византии. Переводы с арабского и греческого.
37. Математика и научно-техническая революция XVI–XVII веков.
38. Жизнь и творчество Р. Декарта.
39. Создание основ проективной геометрии в работах Дезарга и Паскаля.
40. Развитие интеграционных и дифференциальных методов в XVII веке (И. Кеплер, Б. Кавальери, Б. Паскаль).
41. Жизнь и творчество И. Ньютона и Г.-В. Лейбница.
42. Первые шаги математического анализа (И. и Я. Бернулли и др.).
43. Математика и Великая Французская революция. Создание Политехнической и Нормальной школ и их влияние на развитие математики и математических наук.
44. Развитие математического анализа в XVIII веке.
45. Жизнь и творчество Л. Эйлера.
46. Проблема обоснования алгоритмов дифференциального и интегрального исчисления. Подходы Л. Эйлера, Ж. Лагранжа, Л. Карно, Ж. Даламбера.
47. Вариационные принципы в естествознании.

48. Математика XIX века. Организация математического образования и математических исследований.

5.2.2. Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Ведущие математические школы. Математические журналы и общества в XIX в.
2. Школа К. Вейерштрасса. Жизнь и деятельность С. В. Ковалевской. Организация первых реферативных журналов и международных математических конгрессов – в Цюрихе (1897), в Париже (1900).
3. Начало издания в Германии «Энциклопедии математических наук». Доклад Д. Гильберта «Математические проблемы» (1900).
4. Реформа математического анализа. Идеи Б. Больцано в области теории функций.
5. О. Коши и построение анализа на базе теории пределов. К. Вейерштрасс и арифметизация анализа.
6. Теория действительного числа (Г. Кантор, Р. Дедекин). Г. Кантор и создание теории множеств. Открытие парадоксов теории множеств. Создание теории функций действительного переменного (А. Лебег, Р. Бэр, Э. Борель).
55. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений – проблема интегрируемости уравнений в квадратурах (результаты Ж. Лиувилля по интегрированию уравнения Риккати, С. Ли и его подход к проблеме).
56. Перестройка оснований теории в трудах О. Коши (задача Коши, доказательство существования решения задачи Коши).
57. Линейные дифференциальные уравнения, теория Штурма – Лиувилля, аналитическая теория дифференциальных уравнений.
58. Качественная теория А. Пуанкаре и теория устойчивости А. М. Ляпунова.
59. Теория динамических систем – от А. Пуанкаре до КАМ-теории.
60. Рождение топологии. Комбинаторная топология А. Пуанкаре.
61. Краткая история вычислительной техники.
62. Математика XX века. Основные этапы жизни математического сообщества – до первой мировой войны.
63. Математика в промежутке между первой и второй мировыми войнами и во второй половине XX века.
64. Ведущие математические школы и институты. Творчество А. Пуанкаре и Д. Гильберта.
65. Математика в России до середины XIX века.
66. Ведущие математические центры. России и Советского Союза.
67. Творчество А. Н. Колмогорова.

5.2.3. Темы рефератов

1. История развития понятия «число»
2. История развития понятия «функция»
3. История развития понятия «вероятность»
4. История развития вычислительной техники

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Николаева Е.А. История математики от древнейших времен до XVIII века.

<https://e.lanbook.com/book/44376#authors>

2. Математика XIX века. Математическая логика. Алгебра. Теория чисел. Теория вероятностей. Под ред. А. Н. Колмогорова и А. П. Юшкевича. М.: Наука. 1978.

<http://inis.jinr.ru/sl/vol2/Mathematics/Колмогоров,%20Юшкевич,%20ред.,%20Математика%2019%20века,%20к1,%201978.pdf>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Автор: О.А. Кузенков

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 30 ноября 2022 года, протокол № 3.