

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

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом ННГУ
протокол от
«30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины

**История и методология прикладной
математики и информатики**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
020401 Математика и компьютерные науки

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Математика и компьютерные науки

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения
очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части. Код дисциплины - **Б1.О.03**.

| № варианта | Место дисциплины в учебном плане образовательной программы | Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД |
|------------|--|---|
| 1 | Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть | Дисциплина Б1.О.03 «История и методология прикладной математики и информатики» относится к обязательной части ООП направления подготовки направления подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки. |

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. <i>Знает методы критического анализа проблемных ситуаций.</i> | <i>Знать методы критического анализа математических и прикладных проблем в историческом контексте.</i> | <i>Собеседование</i> |
| | УК-1.2. <i>Умеет вырабатывать стратегию действий при возникновении критических ситуаций.</i> | <i>Уметь проводить системный анализ проблемных ситуаций в контексте их исторического развития, привлекать исторические сведения при решении математических и прикладных проблем.</i> | <i>Реферат</i> |
| | УК-1.3. <i>Владеет основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций.</i> | <i>Владеть навыками рассмотрения научной проблемы в историческом контексте, навыками подбора источников для составления исторического обзора подходов к решению научной проблемы.</i> | <i>Реферат</i> |

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): | |
| - занятия лекционного типа | 32 |
| - занятия семинарского типа | 0 |

| | |
|---------------------------------|----|
| - занятия лабораторного типа | 0 |
| - текущий контроль (КСРИФ) | 1 |
| самостоятельная работа | 39 |
| Промежуточная аттестация –зачет | |

3.2. Содержание дисциплины

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | В том числе | | | | |
|---|--------------|---|---------------------------|----------------------------|-----------|---|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них | | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Занятия лабораторного типа | Всего | |
| Тема 1. Историческое развитие понятия числа | 10 | 4 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| Тема 2. Историческое развитие понятия функции | 12 | 6 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| Тема 3. Историческое развитие понятия бесконечности | 12 | 6 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| Тема 4. Историческое развитие понятия оптимальности | 12 | 6 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| Тема 5. Историческое развитие понятия вероятности | 12 | 6 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| Тема 6. История развития вычислительной техники | 13 | 4 | 0 | 0 | 4 | 9 |
| Текущий контроль (КСРИФ) | 1 | | | | 1 | |
| Промежуточная аттестация – зачет | | | | | | |
| Итого | 72 | 32 | 0 | 0 | 33 | 39 |

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на групповых консультациях и при проверке рефератов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (компетенция -УК-1)

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме зачета.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы: подготовка к лекциям, изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка реферата. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс «История и методология прикладной математики и информатики», созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.
<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=6858>

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 незначительных 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 незначительными 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 собеседования для проверки 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.
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. Эвклид 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.

5.2.2. Контрольные вопросы к зачету для проверки компетенции УК-1

1. Развитие интеграционных и дифференциальных методов в XVII веке (И. Кеплер, Б. Кавальери, Б. Паскаль).
2. Жизнь и творчество И. Ньютона и Г.-В. Лейбница.
3. Первые шаги математического анализа (И. и Я. Бернулли и др.).
4. Математика и Великая Французская революция. Создание Политехнической и Нормальной школ и их влияние на развитие математики и математических наук.
5. Развитие математического анализа в XVIII веке.
6. Жизнь и творчество Л. Эйлера.
7. Проблема обоснования алгоритмов дифференциального и интегрального исчисления. Подходы Л. Эйлера, Ж. Лагранжа, Л. Карно, Ж. Даламбера.
8. Вариационные принципы в естествознании.
9. Математика XIX века. Организация математического образования и математических исследований.
10. Ведущие математические школы. Математические журналы и общества в XIX в.
11. Школа К. Вейерштрасса. Жизнь и деятельность С. В. Ковалевской. Организация первых реферативных журналов и международных математических конгрессов — в Цюрихе (1897), в Париже (1900).
12. Начало издания в Германии «Энциклопедии математических наук». Доклад Д. Гильберта «Математические проблемы» (1900).
13. Реформа математического анализа. Идеи Б. Больцано в области теории функций.

14. О. Коши и построение анализа на базе теории пределов. К. Вейерштрасс и арифметизация анализа.
15. Теория действительного числа (Г. Кантор, Р. Дедекинд). Г. Кантор и создание теории множеств. Открытие парадоксов теории множеств. Создание теории функций действительного переменного (А. Лебег, Р. Бэр, Э. Борель).
16. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений — проблема интегрируемости уравнений в квадратурах (результаты Ж. Лиувилля по интегрированию уравнения Риккати, С. Ли и его подход к проблеме).
17. Перестройка оснований теории в трудах О. Коши (задача Коши, доказательство существования решения задачи Коши).
18. Линейные дифференциальные уравнения, теория Штурма — Лиувилля, аналитическая теория дифференциальных уравнений.
19. Качественная теория А. Пуанкаре и теория устойчивости А. М. Ляпунова.
20. Теория динамических систем — от А. Пуанкаре до КАМ-теории.
21. Рождение топологии. Комбинаторная топология А. Пуанкаре.
22. Краткая история вычислительной техники.
23. Математика XX века. Основные этапы жизни математического сообщества — до первой мировой войны.
24. Математика в промежутке между первой и второй мировыми войнами и во второй половине XX века.
25. Ведущие математические школы и институты. Творчество А. Пуанкаре и Д. Гильберта.
26. Математика в России до середины XIX века.
27. Ведущие математические центры. России и Советского Союза.
28. Творчество А. Н. Колмогорова.

5.2.2. Темы курсовых работ, эссе, рефератов для оценки компетенции «УК-1»

1. История развития понятия «число»
2. История развития понятия «функция»
3. История развития понятия «бесконечность»
4. История развития понятия «оптимальность»
5. История развития понятия «вероятность»
6. 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. Канке, В. А. История, философия и методология техники и информатики: учебник для магистров / В. А. Канке. — ISBN 978-5-9916-3100-6. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/1F38FE3C-2E4E-414E-9899-606C6BEDD05E

б) дополнительная литература:

1. Стеклов, В. А. Математика и ее значение для человечества / В. А. Стеклов. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 139 с. — (Серия : Антология мысли). — ISBN 978-5-534-03419-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/2E230672-894D-4452-9096-3E01B97BC9AA
2. Светлов, В. А. История и философия науки. Математика: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Светлов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 209 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03090-7. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/D078B89A-F924-4958-95A6-3E89AEF71399
3. Максимов, Ю.Д. Математика. Российская математика в общей истории от Рюрика по XX век [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2015. — 835 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70195>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ, URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html> — свободный доступ.
2. Электронная библиотечная система «Издательство Лань», 2016, URL: <https://e.lanbook.com>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: *доска*.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки»

Автор (ы): к.ф.-м.н., доцент. Кузенков О.А.

Заведующий кафедрой ДУМЧА: д.ф.-м.н. Калинин А.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института информационных технологий, математики и механики от 30.11.2022 года, протокол № 3.