

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор Нагорнов О.В.

# Учебный план основной образовательной программы

# Математическое обеспечение киберфизических систем

по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

**Уровень: Магистратура**

**Квалификация: магистр**

очная форма обучения

2024 год приема

Одобен УМС ИИКС НИЯУ МИФИ.  
Протокол №8/1/2023 от 28.08.2023

## 1. График учебного процесса

[illegible]

## 2. План учебного процесса

| Метка     | Название                                                                                     | Структурное подразделение | ЗЕТ | ч    | Семестры                    |     |    |     |     |                             |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            | Практическая подготовка | Компетенции                                                            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----|------|-----------------------------|-----|----|-----|-----|-----------------------------|-----|-----|----|-----------------------------|-----|-------|-----|-----|----|-----|-----|------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                                              |                           |     |      | 1 курс                      |     |    |     |     |                             |     |     |    | 2 курс                      |     |       |     |     |    |     |     |            |                         |                                                                        |
|           |                                                                                              |                           |     |      | 1<br>18 нед<br>(ТО: 18 нед) |     |    |     |     | 2<br>17 нед<br>(ТО: 17 нед) |     |     |    | 3<br>18 нед<br>(ТО: 18 нед) |     |       |     |     | 4  |     |     |            |                         |                                                                        |
|           |                                                                                              |                           |     |      | Ауд                         | Лек | Пр | Лаб | СРС | Атт                         | Ауд | Лек | Пр | Лаб                         | СРС | Атт   | Ауд | Лек | Пр | Лаб | СРС | Атт        |                         |                                                                        |
| Б1        | Дисциплины (модули)                                                                          |                           | 62  | 2232 |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            |                         |                                                                        |
| Б1.ОД     | Базовая часть                                                                                |                           | 23  | 828  |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            |                         |                                                                        |
| Б1.ОД.1   | Общенаучный модуль                                                                           |                           | 9   | 324  | 80                          | 16  | 64 |     | 64  |                             | 54  |     | 54 |                             | 126 |       |     |     |    |     |     |            |                         |                                                                        |
| Б1.ОД.1.1 | Психология самопознания и саморазвития                                                       | 79                        | 2   | 72   | 48                          | 16  | 32 |     | 24  | 3                           |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            |                         | УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6                                           |
| Б1.ОД.1.2 | Иностранный язык (специальный курс)                                                          | 50                        | 2   | 72   | 32                          |     | 32 |     | 40  | 3                           |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            |                         | УК-4, УК-5                                                             |
| Б1.ОД.1.3 | Научный семинар по прикладной математике (Scientific Seminar on Applied Mathematics)         | 22                        | 3   | 108  |                             |     |    |     |     |                             | 30  |     | 30 |                             | 78  | 3     |     |     |    |     |     |            |                         | УК-1, УК-4, ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-10, УКЦ-1                |
| Б1.ОД.1.4 | Менеджмент и маркетинг                                                                       | 75                        | 2   | 72   |                             |     |    |     |     |                             | 24  |     | 24 |                             | 48  | 3     |     |     |    |     |     |            |                         | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4                                                 |
| Б1.ОД.2   | Профессиональный модуль                                                                      |                           | 14  | 504  | 64                          | 32  |    | 32  | 116 |                             | 30  | 15  |    | 15                          | 78  |       | 32  |     | 32 |     | 112 |            |                         |                                                                        |
| Б1.ОД.2.1 | Базовые методы обработки данных с использованием Python                                      | 22                        | 2   | 72   | 32                          | 16  |    | 16  | 40  | 3                           |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            |                         | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2                                       |
| Б1.ОД.2.2 | Нейросетевые методы обработки данных с использованием Python                                 | 22                        | 4   | 144  |                             |     |    |     |     |                             | 30  | 15  |    | 15                          | 78  | Э(36) |     |     |    |     |     |            |                         | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2                                              |
| Б1.ОД.2.3 | Параллельные вычислительные и программные модели для многопроцессорных вычислительных систем | 22                        | 3   | 108  | 32                          | 16  |    | 16  | 76  | 3/0                         |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            |                         | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1                                              |
| Б1.ОД.2.4 | Научный семинар (Scientific Seminar)                                                         | 22                        | 5   | 180  |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |                             |     |       | 32  |     | 32 |     | 112 | Э(36), К/п |                         | УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2 |
| Б1.ДВ     | Вариативная часть                                                                            |                           | 39  | 1404 |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            |                         |                                                                        |
| Б1.ДВ.1   | Профессиональный модуль                                                                      |                           | 29  | 1044 | 160                         | 80  | 48 | 32  | 92  |                             | 195 | 90  | 75 | 30                          | 165 |       | 160 | 80  | 48 | 32  | 56  |            |                         |                                                                        |
| Б1.ДВ.1.1 | Введение в машинное обучение                                                                 | 22                        | 4   | 144  | 64                          | 32  | 16 | 16  | 44  | Э(36)                       |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            |                         | УК-1, УК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-8.1                             |
| Б1.ДВ.1.2 | Б1.ДВ.1.2.1 Функциональное программирование                                                  | 22                        | 2   | 72   | 32                          | 16  | 16 |     | 40  | 3                           |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            |                         | УК-1, УК-2, ПК-6, УКЦ-1, ПК-8.2                                        |
|           | Б1.ДВ.1.2.2 Статистическая обработка временных рядов                                         |                           |     |      |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            |                         | УК-1, ПК-1, УКЦ-1, ПК-8.1, ПК-8.2                                      |
| Б1.ДВ.1.3 | Методы анализа динамических систем                                                           | 22                        | 3   | 108  | 64                          | 32  | 16 | 16  | 8   | Э(36)                       |     |     |    |                             |     |       |     |     |    |     |     |            |                         | УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-8.1                                               |
| Б1.ДВ.1.4 | Анализ данных и машинное обучение Часть 1                                                    | 22                        | 3   | 108  |                             |     |    |     |     |                             | 45  | 15  | 15 | 15                          | 27  | Э(36) |     |     |    |     |     |            |                         | УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, УКЦ-1, ПК-8.1                            |

| Метка        | Название                                                                                                                                          | Структурное подразделение | ЗЕТ | ч   | Семестры                    |     |    |     |     |                             |     |     |    |     |                             |       |     |     |    |     |     |     |       |     | Практическая подготовка | Компетенции |    |                                        |                                |                                                          |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----|-----|-----------------------------|-----|----|-----|-----|-----------------------------|-----|-----|----|-----|-----------------------------|-------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-------|-----|-------------------------|-------------|----|----------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                   |                           |     |     | 1 курс                      |     |    |     |     |                             |     |     |    |     | 2 курс                      |       |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    |                                        |                                |                                                          |
|              |                                                                                                                                                   |                           |     |     | 1<br>18 нед<br>(ТО: 18 нед) |     |    |     |     | 2<br>17 нед<br>(ТО: 17 нед) |     |     |    |     | 3<br>18 нед<br>(ТО: 18 нед) |       |     |     |    | 4   |     |     |       |     |                         |             |    |                                        |                                |                                                          |
|              |                                                                                                                                                   |                           |     |     | Ауд                         | Лек | Пр | Лаб | СРС | Атт                         | Ауд | Лек | Пр | Лаб | СРС                         | Атт   | Ауд | Лек | Пр | Лаб | СРС | Атт | Ауд   | Лек |                         |             | Пр | Лаб                                    | СРС                            | Атт                                                      |
| Б1.ДВ.1.5 Ф  | Б1.ДВ.1.5.1 Математические модели физических процессов (спецглавы)<br>Б1.ДВ.1.5.2 Логическое программирование в задачах искусственного интеллекта | 22                        | 2   | 72  |                             |     |    |     |     |                             | 30  | 15  | 15 |     | 42                          | 3     |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    |                                        |                                | ПК-1, ПК-3, ПК-4, УЦ-1, ПК-8.1                           |
|              |                                                                                                                                                   |                           |     |     |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |     |                             |       |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    |                                        |                                | УК-1, УК-2, УК-6, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-8.2         |
| Б1.ДВ.1.6 Ф  | Б1.ДВ.1.6.1 Анализ данных и машинное обучение Часть 2<br>Б1.ДВ.1.6.2 Наука о данных и анализ больших данных (Data Science and Big Data Analytics) | 22                        | 3   | 108 |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |     |                             |       |     | 48  | 32 |     | 16  | 24  | Э(36) |     |                         |             |    |                                        |                                | УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-8.1                           |
|              |                                                                                                                                                   | 12                        |     |     |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |     |                             |       |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    | УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-8.1, ПК-8.2 |                                |                                                          |
| Б1.ДВ.1.7 Ф  | Теория нейронных сетей                                                                                                                            | 22                        | 2   | 72  |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |     |                             |       |     | 48  | 16 | 16  | 16  | 24  | 3     |     |                         |             |    |                                        |                                | УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4, УЦ-1, ПК-8.1, ПК-8.2             |
| Б1.ДВ.1.8 Ф  | Машинное зрение                                                                                                                                   | 22                        | 3   | 108 |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |     |                             |       |     | 64  | 32 | 32  |     | 8   | Э(36) |     |                         |             |    |                                        |                                | УК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, УЦ-1, ПК-8.2                     |
| Б1.ДВ.1.9 Ф  | Модели принятия решения на основе мягких вычислений                                                                                               | 22                        | 3   | 108 |                             |     |    |     |     |                             | 30  | 15  | 15 |     | 42                          | Э(36) |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    |                                        |                                | ПК-1, ПК-8.1                                             |
| Б1.ДВ.1.10 Ф | Б1.ДВ.1.10.1 Статистические методы обработки информации в задачах фильтрации<br>Б1.ДВ.1.10.2 Исследование операций                                | 22                        | 2   | 72  |                             |     |    |     |     |                             | 60  | 30  | 30 |     | 12                          | 3     |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    |                                        |                                | УК-1, ПК-1, ПК-3, УЦ-1, ПК-8.1                           |
|              |                                                                                                                                                   |                           |     |     |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |     |                             |       |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    |                                        |                                |                                                          |
| Б1.ДВ.1.11 Ф | Расчет цифровых фильтров и их применение                                                                                                          | 22                        | 2   | 72  |                             |     |    |     |     |                             | 30  | 15  |    | 15  | 42                          | 3     |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    |                                        |                                | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, УЦ-1, УЦ-2, ПК-8.1, ПК-8.2 |
| Б1.ДВ.2      | Общенаучный модуль                                                                                                                                |                           | 8   | 288 | 64                          | 32  | 16 | 16  | 80  |                             |     |     |    |     |                             |       |     | 32  | 16 | 16  |     | 76  |       |     |                         |             |    |                                        |                                |                                                          |
| Б1.ДВ.2.1 Ф  | Б1.ДВ.2.1.1 Математические модели физических процессов<br>Б1.ДВ.2.1.2 Методы вычислительного эксперимента                                         | 22                        | 2   | 72  | 32                          | 16  | 16 |     | 40  | 3                           |     |     |    |     |                             |       |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    |                                        |                                | УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-8.1                           |
|              |                                                                                                                                                   |                           |     |     |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |     |                             |       |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    |                                        | УК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-8.2 |                                                          |
| Б1.ДВ.2.2 Ф  | Математическое программирование                                                                                                                   | 22                        | 3   | 108 | 32                          | 16  |    | 16  | 40  | Э(36)                       |     |     |    |     |                             |       |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    |                                        |                                | УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-8.1, ПК-8.2                   |
| Б1.ДВ.2.3 Ф  | Б1.ДВ.2.3.1 Параллельные вычисления<br>Б1.ДВ.2.3.2 Обработка аудиовизуальной информации                                                           | 22                        | 3   | 108 |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |     |                             |       |     | 32  | 16 | 16  |     | 76  | 3/0   |     |                         |             |    |                                        |                                | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, УЦ-1, УЦ-2, ПК-8.1, ПК-8.2       |
|              |                                                                                                                                                   |                           |     |     |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |     |                             |       |     |     |    |     |     |     |       |     |                         |             |    | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8.1, ПК-8.2       |                                |                                                          |
| Б1.ДВ.3 Ф    | Вероятностно-статистические методы анализа и прогнозирования временных рядов                                                                      | 22                        | 2   | 72  |                             |     |    |     |     |                             |     |     |    |     |                             |       |     | 32  | 16 | 16  |     | 40  | 3     |     |                         |             |    |                                        |                                | УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УЦ-1, ПК-8.1                     |

| Метка                                 | Название                                                               | Структурное подразделение | ЗЕТ    | ч         | Семестры                    |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     | Практическая подготовка                                                                                                    | Компетенции |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|-----------|-----------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-------|----|-----|------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                       |                                                                        |                           |        |           | 1 курс                      |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     | 2 курс                      |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
|                                       |                                                                        |                           |        |           | 1<br>18 нед<br>(ТО: 18 нед) |     |     |     |       |     | 2<br>17 нед<br>(ТО: 17 нед) |     |     |     |       |     | 3<br>18 нед<br>(ТО: 18 нед) |     |     |     |     |     | 4      |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
|                                       |                                                                        |                           |        |           | Ауд                         | Лек | Пр  | Лаб | СРС   | Атт | Ауд                         | Лек | Пр  | Лаб | СРС   | Атт | Ауд                         | Лек | Пр  | Лаб | СРС | Атт | Ауд    | Лек   | Пр | Лаб | СРС  | Атт |                                                                                                                            |             |
| Б2                                    | Практика                                                               |                           | 52     | 1872      |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Б2.ОД                                 | Базовая часть                                                          |                           | 49     | 1764      |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Б2.ОД.1 О                             | Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика) | 22                        | 8      | 288       | 32                          |     |     |     |       | 220 | 3(36)                       |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      | 252 | УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, УКЦ-1, УКЦ-2                                                           |             |
| Б2.ОД.2 О                             | Производственная практика (научно-исследовательская работа)            | 22                        | 14     | 504       |                             |     |     |     |       |     | 30                          |     |     |     |       | 150 | 3(36)                       | 32  |     |     |     |     | 220    | 3(36) |    |     |      | 432 | УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, УКЦ-1, УКЦ-2                                                           |             |
| Б2.ОД.3 О                             | Производственная практика (научно-исследовательская работа)            | 22                        | 21     | 756       |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    | 756 | 3/0  | 756 | УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, УКЦ-1, УКЦ-2                                                           |             |
| Б2.ОД.4 О                             | Производственная практика (педагогическая)                             | 22                        | 6      | 216       |                             |     |     |     |       |     | 30                          |     |     |     |       | 42  | 3                           | 32  |     |     |     |     | 112    | 3/0   |    |     |      | 184 | УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-2, ПК-9, ПК-10, УКЦ-2                                                                                |             |
| Б2.ДВ                                 | Вариативная часть                                                      |                           | 3      | 108       |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Б2.ДВ.1 Ф                             | Производственная практика (преддипломная)                              | 22                        | 3      | 108       |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    | 108 | 3/0  | 108 | УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-8.1, ПК-8.2                                                     |             |
| Б3                                    | Государственная итоговая аттестация                                    |                           | 6      | 216       |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Б3.1 О                                | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                  | 22                        | 6      | 216       |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    | 216 |      | 144 | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-8.1, ПК-8.2 |             |
| Ф                                     | Факультативы                                                           |                           | 5      | 180       |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Ф.1 Ф                                 | Военная подготовка                                                     | 20                        | 5      | 180       |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     | УК-1, УК-3, УК-6                                                                                                           |             |
|                                       |                                                                        |                           |        |           | 400                         | 160 | 128 | 80  | 572   |     | 339                         | 105 | 129 | 45  | 561   |     | 320                         | 112 | 112 | 32  | 616 |     |        |       |    |     | 1080 |     |                                                                                                                            |             |
| Всего:                                |                                                                        |                           | 120 +5 | 4320 +180 | 31 ЗЕТ                      |     |     |     |       |     | 29 ЗЕТ                      |     |     |     |       |     | 30 ЗЕТ                      |     |     |     |     |     | 30 ЗЕТ |       |    |     |      |     | 1876 ч                                                                                                                     |             |
| Объем аудиторных занятий (ч/нед)      |                                                                        |                           | 22.22  |           |                             |     |     |     | 19.94 |     |                             |     |     |     | 17.78 |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Максимальная учебная нагрузка (ч/нед) |                                                                        |                           | 54     |           |                             |     |     |     | 52.94 |     |                             |     |     |     | 52    |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Учебная нагрузка в сессию (ч/нед)     |                                                                        |                           | 48     |           |                             |     |     |     | 36    |     |                             |     |     |     | 48    |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Зачет                                 |                                                                        |                           | 5      |           |                             |     |     |     | 6     |     |                             |     |     |     | 2     |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Зачет с оценкой                       |                                                                        |                           | 1      |           |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     | 2     |     |                             |     |     |     | 2   |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Экзамен                               |                                                                        |                           | 4      |           |                             |     |     |     | 4     |     |                             |     |     |     | 4     |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Курсовой проект                       |                                                                        |                           |        |           |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     | 1     |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |
| Курсовая работа                       |                                                                        |                           |        |           |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |       |     |                             |     |     |     |     |     |        |       |    |     |      |     |                                                                                                                            |             |

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник отдела магистратуры Кружалова О.В.

И.о. директора ИИКС НИЯУ МИФИ Чугунков И.В.

Научный руководитель магистерской программы Ктитров С.В.