

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Информационные технологии в математике и  
системы искусственного интеллекта»**

Направление подготовки - 01.04.01 «Математика»

Программа магистратуры – «Фундаментальная математика»

Форма подготовки - очная

Уровень подготовки - магистр

Душанбе - 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 12 от 10.01.2018 г.

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин/модулей, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информатики и информационных технологий № 1 от «28» августа 2024 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

Зав. кафедрой информатики и ИТ



Лешукович А.И.

Зам.председателя УМС факультета



Халимов И. И.

Разработчик:



Кабиров М.М.

## Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** изучения дисциплины «Информационные технологии в математике и системы искусственного интеллекта»

1.1. является обучение студентов научным знаниям по компьютерному моделированию. Данный курс служит дополнением и развитием основных обязательных дисциплин. Он имеет целью расширить и углублять знания студента в выбранном направлении, научить студентов создавать компьютерные модели изучаемых объектов, явлений и процессов.

1.2. **Задачи** изучения дисциплины:

- овладение навыками и умением решать теоретические модели экономических явлений и инженерно-экономических задач средствами и методами вычислительной математики;
- изучение моделирования как одного из основных методов познания в различных областях человеческой деятельности;
- усвоение основных принципов математического моделирования;
- выработка навыков разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования;
- выработка практических навыков работы по формализации объекта исследования, построению компьютерной модели, планированию имитационного эксперимента и анализу полученных результатов.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Информационные технологии в математике и системы искусственного интеллекта» направлен на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности:

Табл.

Код	Формируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Содержание этапа формирования компетенции	Вид оценочного средства

УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Начальный этап (знания)	ИУК 1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику.	Устный опрос
		Продвинутый этап (навыки)	ИУК 1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации.	Контроль самостоятельной работы
		Завершающий этап (умения)	ИУК 1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.	Контроль самостоятельной работы
ОПК-2	Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	Начальный этап (знания)	ИОПК 2.1. Анализирует, выбирает и обосновывает математические модели для решения задач в области современного естествознания, техники, экономики и управления	Устный опрос
		Продвинутый этап (навыки)	ИОПК 2.2. Разрабатывает новые и/или адаптирует/совершенствует математические модели для задач современного естествознания, техники, экономики и управления под руководством более квалифицированного работника	Контроль самостоятельной работы.
		Завершающий этап (умения)		
ПК-3	Способен к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Начальный этап (знания)	ИПК-3.1. Применяет методологические приемы для представления научных знаний.	Устный опрос
		Продвинутый этап (навыки)	ИПК-3.2. Осуществляет обработку полученных результатов, анализирует и осмысливает их с учетом имеющихся литературных данных, а также ведет библиографическую работу, используя современные информационные технологии..	Контроль самостоятельной работы.
		Завершающий этап (умения)	ИПК-3.3. Осваивает методы построения математических моделей реальных объектов и разрабатывает на их основе практические рекомендации	Контроль самостоятельной работы

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Информационные технологии в математике и системы искусственного интеллекта» включена в базовую часть профессионального цикла Б1.О.05.

Изучение дисциплины формирует необходимые знания для усвоения дисциплины:

Табл.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ООП
1.	Дополнительные главы численных методов	3	Б1.В.ДВ.02.01
2.	Применение дифференциальных уравнений в решении инженерно-технических задач	3	Б1.В. ДВ.02.02
3.	Оптимальное управление	3	Б1.В. ДВ.01.02

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Объем дисциплины** «Информационные технологии в математике и системы искусственного интеллекта» составляет 3 зачётных единицы, всего 108 часов, из которых: лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 10 часов, практические занятия – 10 часов, ИКР – 50 часов, всего часов аудиторной нагрузки – 28 часов, самостоятельная работа – 30 час. Зачёт – 2 семестр.

#### 3.1. Структура и содержание теоретической части курса

**Тема 1.** Компьютерное моделирование задач математической физики (2 ч).

**Тема 2.** Пакет MS Excel, как инструментальное средство построения и анализа оптимизационных моделей (2 ч).

**Тема 3.** Компьютерные моделирование задач линейного, нелинейного программирования (2 ч).

**Тема 4.** Компьютерные моделирование транспортной задачи (2 ч).

#### 3.2. Структура и содержание практической части курса

##### Практические занятия (10 час.)

**Занятие 1.** Компьютерное моделирование задач математической физики (4 ч.)

**Занятие 2.** Компьютерное моделирование задач линейного программирования (2 ч.)

**Занятие 3.** Компьютерное моделирование задач нелинейного программирования (2 ч.)

**Занятие 4.** Компьютерное моделирование транспортной задачи (2 ч.)

##### Лабораторные занятия (10 час.)

**Лабораторная работа № 1.** Разработка компьютерной модели задачи остывания веществ (2 ч.)

**Лабораторная работа № 2.** Разработка компьютерной модели движения тела, брошенного под углом к горизонту (2 ч.).

**Лабораторная работа № 3.** Надстройка MS Excel «Поиск решения», как инструментальное средство построения и анализа оптимизационных моделей (2 ч.)

**Лабораторная работа № 4.** Разработка компьютерной модели задач линейного и нелинейного программирования (2 ч.)

**Лабораторная работа № 5.** Разработка компьютерной модели транспортной задачи (2 ч.)

Табл.

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоемкость (в часах)					Литература	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	Лаб.	КСР	СРС		
<b>II семестр</b>								
1.	<b>Тема 1.</b> Компьютерное моделирование задач математической физики	2	4	4		6	1-4	
2.	<b>Тема 2.</b> Пакет MS Excel, как инструментальное средство построения и анализа оптимизационных моделей	2	2	2		6	1-4	
3.	<b>Тема 3.</b> Компьютерные моделирование задач линейного, нелинейного программирования	2	2	2		12	1-4	
4.	<b>Тема 4.</b> Компьютерные моделирование транспортной задачи	2	2	2		6		
5.	ИТОГО: лек-8 прак-10 лаб - 10 ИКР-50 СРС-30  ВСЕГО-108							

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Информационные технологии в математике и системы искусственного интеллекта» включает в себя:

1. план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
2. характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
3. требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
4. критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

##### **4.1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

Табл.

№ п/п	Объем самостоятельной работы и контроль в часах	Тема самостоятельной работы	Форма и вид самостоятельной работы	Форма контроля
1	6 ч. +10 ч.	Компьютерное моделирование физических явлений	Реферат Выполнение индивидуальных заданий	Беседа со студентами
2	6 ч. +10 ч.	Пакет MS Excel, как инструментальное средство построения и анализа оптимизационных моделей	Конспект Выполнение индивидуальных заданий	Защита выполненных работ
3	6 ч. +10 ч.	Компьютерные моделирование задач линейного программирования	Работа в лаборатории Выполнение индивидуальных заданий	Разработка пакет программ
4	6 ч. +10 ч.	Компьютерные моделирование задач нелинейного программирования	Конспект Выполнение индивидуальных заданий	Защита выполненных работ
5	6 ч. +10 ч.	Компьютерные моделирование транспортной задачи	Работа в лаборатории Выполнение индивидуальных заданий	Разработка пакет программ
	<b>Итого: 30+50</b>			

#### **4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Представленные темы для самостоятельной работы магистров охватывают основные разделы курса «Информационные технологии в математике и системы искусственного интеллекта» и предназначены для освоения теоретического и практического материала по данному курсу. Выполнения указанных самостоятельных работ будет способствовать в повышении математической культуры обучающихся, которое выражается в логическом мышлении и принятии рационального решения в задачах профессиональной деятельности.

Для выполнения самостоятельных работ следует, предварительно, повторить теоретический материал по соответствующей теме. Затем, ознакомиться с методическими пособиями (некоторые из них приведены в списке литературы данной рабочей программы), посвященных в подробном решении задач, а потом приступить к выполнению самостоятельной работы.

#### **4.3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Самостоятельная работа приводится в письменной форме в отдельной тетради в клеточку для самостоятельных работ. На титульном листе указывается название изучаемой дисциплины, ФИО магистра, курс и направление обучения. Все решения задач для самостоятельной работы должны быть аккуратно и подробно расписаны. В задачах, где необходимо геометрические иллюстрации обязательно выполняется чертеж. Рисунки необходимо рисовать с использованием карандаша. При этом не допускается зачеркивание или замазывание содержания самостоятельной работы в случае ошибок. Выполненные самостоятельные работы сдаются на проверку преподавателю в строго оговоренные преподавателям сроки. В противном случае преподаватель в праве не принять выполненную самостоятельную работу. Если после проверки самостоятельной работы преподавателем замечены ошибки и неточности, то тетрадь возвращает магистранту для исправления замечаний. Срок для исправления замечаний также оговаривается преподавателем.

Самостоятельная работа, выполненная со всеми указанными выше требованиями, будет считаться принятой, и со стороны преподавателя, в конце выполненной работы, фиксируется дата принятия и подпись.

В случае переполнения тетради для самостоятельной работы она сдается преподавателю для хранения на кафедре и заводится новая тетрадь. Тетради по самостоятельной работе в конце изучения курса сдаются преподавателю для хранения на кафедре.

#### **4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Самостоятельные работы, выполненные в соответствии всеми требованиями, указанных в пункте 4.3, будут оцениваться согласно разделу «СРС: написание реферата, доклада, эссе, выполнение других видов работ» таблицы 4.

## **5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

1. Майер Р.В. Компьютерное моделирование физических явлений: Монография/ Р.В. Майер - Глазов: ГГПИ, 2009. - 112 с.
2. Поттер, Дэвид. Вычислительные методы в физике [Текст] /Д. Поттер// Перевод с англ. Г. В. Переверзева. Под ред. Ю. Н. Днестровского.- Москва : Мир, 1975.- 392 с.
3. Дреус, Ю. Г. Имитационное моделирование: учебное пособие для вузов / Ю. Г. Дреус, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11385-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475420> (дата обращения: 24.09.2021).
4. Вьюненко, Л. Ф. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под

- редакцией Л. Ф. Вьюненко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01098-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468997> (дата обращения: 24.09.2021).
5. Богуславский А.А., Щеглова И.Ю. Лабораторный практикум по курсу «Моделирование физических процессов»: Учебно-методическое пособие для студентов физико-математического факультета. – Коломна: КГПИ, 2002 г. – 88 стр.
  6. Леонова Н.Л. Компьютерное моделирование: курс лекций /СПбГТУРП. - СПб.,2015. - 88 с.
  7. Трофимец В.Я., Маматова Л.А. Компьютерное моделирование экономических систем и процессов. Часть 1. Оптимизационные и статистические модели. - Ярославль: ЯрГУ, 2007. - 122 с.
  8. Цисарь И. Ф. Matlab Simulink. Компьютерное моделирование экономики: практическое пособие. – Москва: Издательство СОЛОН-Пресс, 2008. - 255 с.
  9. Вайнберга А.М. Математическое моделирование процессов переноса. Решение нелинейных краевых задач. Москва-Иерусалим, 2009 г. - 209 с.

### **5.2. Дополнительная литература**

10. Белова И.М. Компьютерное моделирование: учебно-методическое пособие для студентов направления «Прикладная математика и информатика» . — М.: МГИУ, 2007. — 81 с.
11. Бирюков Б. В., Гастеев Ю. А., Геллер Е. С. Моделирование. - М.: БСЭ, 1974.
12. Михайлов, Г.А. Численное статистическое моделирование. Методы Монте–Карло: Учебное пособие для вузов./ Войтишек А.В. - М.: ИЦ Академия, 2006
13. Поршневу, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCAD : учебное пособие / - М.: Горячая линия - Телеком, 2002. - 252 с.

### **5.3 Нормативно-правовые материалы (по мере необходимости)**

### **5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. Компьютерное моделирование - <http://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2012/07/29/referat-kompyuternoe-modelirovanie>
2. Компьютерное моделирование физических процессов - <http://project.1september.ru/works/551263>
3. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB - <http://www.phys.nsu.ru/cherk/main.pdf>
4. Особенности компьютерного моделирования физических процессов - <http://www.bestreferat.ru/referat-244219.html>

5. Практикум по компьютерному математическому моделированию - <http://kpfu.ru/portal/docs/F1905137221/Part2.pdf>

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Программные продукты: ОС MS Windows, MS Office и система программирования, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой.
2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями данной рабочей программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы.

Перед работой с научными источниками магистранту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе магистранта (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их позволит магистранту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение магистрантом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение самостоятельной работы и т.д.).

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При проведении занятий по дисциплине «Информационные технологии в математике и системы искусственного интеллекта» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (контрольно-обучающие программы тестирования

по всем разделам изучаемого материала, работа с ЭУК при подготовке к занятиям, контрольным работам и рейтингового контроля.). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших IT-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Информационные технологии в математике и системы искусственного интеллекта» целесообразно использовать мультимедийное презентационное оборудование, чтобы сделать более наглядными и понятными методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (презентации, содержащиеся в ЭУК), а также наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРОВ**

*Форма итоговой аттестации: зачёт во II семестре.*

### **Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов**

Табл.

<b>Оценка по буквенной системе</b>	<b>Диапазон соответствующих наборных баллов</b>	<b>Численное выражение оценочного балла</b>	<b>Оценка по традиционной системе</b>
<b>A</b>	10	95-100	Отлично
<b>A-</b>	9	90-94	
<b>B+</b>	8	85-89	Хорошо
<b>B</b>	7	80-84	
<b>B-</b>	6	75-79	
<b>C+</b>	5	70-74	Удовлетворительно
<b>C</b>	4	65-69	
<b>C-</b>	3	60-64	
<b>D+</b>	2	55-59	
<b>D</b>	1	50-54	
<b>Fx</b>	0	45-49	Неудовлетворительно

*Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.*

*ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.*