

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра прикладной математики и теории систем управления

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ 4

Укрупненная группа направлений подготовки	02.00.00 Компьютерные и информационные науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Направленность (профиль) образовательной программы	Фундаментальная информатика и информационные технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Математические модели в информационных технологиях 4»** для обучающихся по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Фундаментальная информатика и информационные технологии), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 808 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

доцент кафедры прикладной математики и
теории систем управления,
д-р техн. наук, доцент

Д.В. Шевцов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления.

Протокол от 10.04.2025 г. № 9а

Заведующий кафедрой

Д. В. Шевцов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И. А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 16.04.2025 № 3

Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной
образовательной программы,
д-р техн. наук, доц.
10.04.2025 г.

Д. В. Шевцов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике и информатике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Основы программирования, Дискретная математика, Математическая логика, Языки программирования, Введение в объектно-ориентированное программирование.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Интеллектуальные системы, Теория информации и кодирования, Математические модели в информационных технологиях 5-8, Прикладные информационные технологии 5-8, Производственная практика: научно-исследовательская работа, Производственная практика: преддипломная практика (обязательная).

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.4.2. Математические модели в информационных технологиях 4
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор обучающегося
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	4	7	26	26	—	56	108	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Предоставление студентам общих представлений о разработке систем искусственного интеллекта, что является одним из самых перспективных направлений развития научной и технической мысли человечества; демонстрация связи систем

искусственного интеллекта с различными областями знания и, прежде всего, с нейронными сетями, отражающими физиологические аспекты сетей коры головного мозга человека; изложение основных направлений разработок в предметной области искусственных интеллектуальных систем.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ПК-1. Способен понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии.

4.2. Индикаторы компетенций

ПК-1.12. Понимает и применяет в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, современные языки программирования и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.

4.3. Результаты обучения

ПК-1.12.1. Знает современный математический аппарат, современные языки программирования и программное обеспечение, использует их для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-1.12.2. Умеет применять современный математический аппарат, современные языки программирования и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-1.12.3. Аргументированно обосновывает выбор современного математического аппарата, современных языков программирования и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности, доводит решение задачи до приемлемого (числового или символьного) результата, оценивает и анализирует полученный результат.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Тема 1	Введение. История и основные направления развития искусственного интеллекта.
Тема 2	Основные понятия нейробиологии.
Тема 3	Персептрон Розенблатта.
Тема 4	Математическая модель зрительного восприятия человека.
Тема 5	Теорема Новикова.
Тема 6	Однослойные и многослойные нейронные сети.
Тема 7	Обучение многослойной нейронной сети.
Тема 8	Нейронные сети альтернативных архитектур.
Тема 9	Нейронные сети и конечные автоматы
Тема 10	Кибернетика «черного ящика». Системы автоматического распознавания.
Тема 11	Методы и принципы распознавания образов.
Тема 12	Данные и знания. Модели представления знаний.
Тема 13	Экспертные системы.
Тема 14	Основные понятия нечеткой логики.
Тема 15	Перспективы развития интеллектуальных систем.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Введение. История и основные направления развития искусственного интеллекта.	1	1		4	6
Тема 2. Основные понятия нейробиологии.	1	1		4	6
Тема 3. Персептрон Розенблатта.	1	1		4	6
Тема 4. Математическая модель зрительного восприятия человека.	1	1		4	6
Тема 5. Теорема Новикова.	2	2		4	8
Тема 6. Однослойные и многослойные нейронные сети.	2	2		4	8
Тема 7. Обучение многослойной нейронной сети.	2	2		4	8
Тема 8. Нейронные сети альтернативных архитектур.	2	2		4	8
Тема 9. Нейронные сети и конечные автоматы.	2	2		4	8
Тема 10. Кибернетика “черного ящика”. Системы автоматического распознавания.	2	2		4	8
Тема 11. Методы и принципы распознавания образов.	2	2		4	8
Тема 12. Данные и знания. Модели представления знаний.	2	2		3	8
Тема 13. Экспертные системы.	2	2		3	7
Тема 14. Основные понятия нечеткой логики.	2	2		3	7
Тема 15. Перспективы развития интеллектуальных систем.	2	2		3	7
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП	26	26	–	56	108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

- Общие сведения о системах искусственного интеллекта. Три основные функции систем искусственного интеллекта.
- Основные понятия нейробиологии. Нейроны и принципы их работы.
- Нервная система человека как трехуровневая схема.
- Модель Маккаллока–Питтса.
- Простая нейронная сеть.
- Виды функций активации нейрона.
- Конечные автоматы, машина Тьюринга и искусственные нейронные сети.
- Идея эффективной процедуры. Тезис Тьюринга.
- Методы обучения нейронных сетей. Общая схема обучения нейросети.
- Обучение однослойной нейросети.
- Обучение многослойной нейронной сети.
- Обучение нейросети без учителя. Полный алгоритм обучения.
- Нейронная сеть Хопфилда.
- Нейронная сеть Хемминга.
- Персептрон Розенблатта.
- Теорема Новикова.
- Постановка задач распознавания.

18. Функциональная схема адаптивной системы распознавания образов.
19. Три основных принципа и три основные методологии построения систем распознавания образов.
20. Данные и знания. Основные определения и виды данных и знаний.
21. Классы моделей представления знаний.
22. Семантические сети.
23. Фреймы. Сети фреймов.
24. Нечеткие знания. Четкие и нечеткие множества. Функции принадлежности.
25. Архитектура экспертной системы. Схема экспертной системы. Этапы построения экспертных систем.

7.2. Контрольные работы по лабораторным темам:

- игровые модели искусственного интеллекта (на шахматной доске произвольного размера n разместить n ферзей таким образом, чтобы ни один не бил другого, всеми возможными способами; разработать алгоритм игры «Реверси» с компьютером);
- нейрокибернетические модели (разработать и реализовать модель обучения однослойного персептрона).

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.3. Темы докладов (рефератов)

1. Искусственный интеллект – история, состояние развития и перспективы.
2. Искусственный интеллект и робототехника.
3. Генетические алгоритмы.
4. Эволюционные алгоритмы.
5. Техническое зрение роботов.
6. Интеллектуальные машины поиска.
7. Многоагентные интеллектуальные системы.
8. Нейронные сети в задачах распознавания.
9. Алгоритмы шахматных игр.
10. Интеллектуальные системы в сети Интернет.
11. Использование экспертных систем в медицинской диагностике.
12. Неспециализированные и специализированные поисковые агенты.
13. Система MARRI для поиска Web-страниц.
14. Природа времени в моделях окружающей среды.
15. Философские аспекты искусственного интеллекта.
16. Место когнитивной психологии в развитии искусственного интеллекта.
17. Сильный и слабый искусственный интеллект.
18. Современные модели зрительного восприятия человека.
19. Современные модели слухового восприятия человека.
20. Машинный перевод текстов и искусственный интеллект.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.4. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

Экзаменационный билет № _

1. Данные и знания. Основные определения и виды данных и знаний.
2. Обучение нейросети без учителя. Полный алгоритм обучения.
3. Виды функций активации нейрона.

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 7

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	25
	Самостоятельная работа	25
	Контрольные работы по практике	25
	Контрольная работа по теоретическому материалу	25
ИТОГО		100
Экзамен		100
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд. 401).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев [и др.]. – М. : Нолидж, 2015.
2. Частиков, А.П. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS / А.П. Частиков, Т.А. Гаврилов, Д.Л. Белов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 608 с.
3. Джарантино, Дж. Экспертные системы: принципы разработки и программирования / Дж. Джарантино, Г. Райли. – 4-е изд. ; пер. с англ. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2014. – 1152 с.
4. Люгер, Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж. Люгер, С. Рассел, П. Норвиг. – 4-е изд. ; пер. с англ. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2003. – 864 с.
5. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – 2-е изд. ; пер. с англ. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.

10.2. Дополнительная литература

1. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
2. Горелов Н.И. Разговор с компьютером. – М.: Наука, 1987. – 256 с.
3. Эндрю А. Искусственный интеллект: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 264 с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. ЭБС Юрайт: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. Электронно-библиотечная система ДонГУ: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. Электронный каталог Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. Электронный архив ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).