

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

Машаров

П.А. Машаров

29 марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ 4

Укрупненная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки

Профиль подготовки

Квалификация
Форма обучения

02.00.00 Компьютерные и
информационные науки
Программа бакалавриата
02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии
Фундаментальная информатика и
информационные технологии
Бакалавр
Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Математические модели в информационных технологиях 4**» для обучающихся по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль подготовки: 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 2024 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 26.03.2024 г. № 8

Заведующий кафедрой



Д.В. Шевцов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
28.03.2024 г.



И.А. Мойсеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.

Протокол от 28.03.2024 г. № 3.

Председатель



Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р техн. наук, доц.
26.03.2024 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).

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	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	4 / 144

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	4	7	26	26	–	92	144	диф. зачет

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		8	10
Тема 2. Основные понятия нейробиологии.	1	1		7	9
Тема 3. Персептрон Розенблатта.	1	1		7	9
Тема 4. Математическая модель зрительного восприятия человека.	1	1		7	9
Тема 5. Теорема Новикова.	2	2		7	11
Тема 6. Однослойные и многослойные нейронные сети.	2	2		7	11
Тема 7. Обучение многослойной нейронной сети.	2	2		7	11
Тема 8. Нейронные сети альтернативных архитектур.	2	2		7	11
Тема 9. Нейронные сети и конечные автоматы.	2	2		7	11
Тема 10. Кибернетика «черного ящика». Системы автоматического распознавания.	2	2		7	11
Тема 11. Методы и принципы распознавания образов.	2	2		7	11
Тема 12. Данные и знания. Модели представления знаний.	2	2		7	11
Тема 13. Экспертные системы.	2	2		7	11
Тема 14. Основные понятия нечеткой логики.	2	2		7	11
Тема 15. Перспективы развития интеллектуальных систем.	2	2		7	11
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	26	26	–	92	144

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.
- Функциональная схема адаптивной системы распознавания образов.
- Три основных принципа и три основные методологии построения систем распознавания образов.
- 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.

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 лабораторных занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, выполнение задания и т.п.).

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
Зачет		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. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - зачет проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - зачет проводится в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 14). Для проведения лабораторных 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 применяются 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.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. 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.

11.2. 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.

12. 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: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. 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).