

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра прикладной математики и теории систем управления



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 4»**

Направление подготовки:

02.03.02 Фундаментальная информатика
и информационные технологии

Образовательная программа:

бакалавриат

Квалификация:

Академический бакалавр

Форма обучения:

очная, очно-заочная, заочная, в том
числе с ускоренным сроком обучения
нужное подчеркнуть

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020

МП



Программа учебной дисциплины «Прикладные информационные технологии 4» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 283;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

доцент кафедры прикладной математики
и теории систем управления

 Д.В. Шевцов

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления

Протокол № 12 от « 9 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

 Д.В. Шевцов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

 Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

«Прикладные информационные технологии 4» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (профиль подготовки: общий). Дисциплина реализуется на факультете математики и информационных технологий ДонНУ кафедрой прикладной математики и теории систем управления. Основывается на базе дисциплин: «Основы программирования», «Дискретная математика», «Математическая логика», «Языки программирования», «Введение в объектно-ориентированное программирование», и формирует основу для освоения дисциплин: «Интеллектуальные системы», «Теория информации и кодирования», «Математические модели в информационных технологиях 5-8», «Прикладные информационные технологии 5-8», выполнения выпускной квалификационной работы.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии			
Профиль	общий			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	2			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	вариативная часть			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль и экзамен в осеннем семестре			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	3		
Год подготовки	4	3		
Семестр	7	5		
Количество часов	108	108		
- лекционных	28	28		
- практических, семинарских				
- лабораторных	28	28		
- самостоятельной работы	52	52		
в т.ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов,	8	8		
в т.ч. аудиторных	4	4		

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель дисциплины: На сегодняшний день разработка систем искусственного интеллекта является одним из самых перспективных направлений развития научной и технической мысли человечества. Целью курса «Прикладные информационные технологии 4» является предоставление студентам общих представлений о современных тенденциях в разработке систем искусственного интеллекта в рамках рассмотрения таких подходов, как нейрокибернетика, кибернетика “черного ящика” и других.

Задачи дисциплины: показать студентам связь систем искусственного интеллекта с различными областями знания и, прежде всего, с нейронными сетями, отражающими физиологические аспекты сетей коры головного мозга человека. Проиллюстрировать основные направления разработок в предметной области искусственных интеллектуальных систем.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Прикладные информационные технологии 4» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 02.03.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии:

а) общекультурных компетенций

способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способность к самоорганизации самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональных (ОПК):

способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК-1);

способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий (ОПК-2);

способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

в) профессиональных (ПК): научно-исследовательская деятельность:

способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-2);

способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства (ПК-3);

способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива (ПК-4);

способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-5);

проектная и производственно-технологическая деятельность:

способность эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий (ПК-6);

организационно-управленческая деятельность:

способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-11).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- обобщенную функциональную блок-схему системы искусственного интеллекта;
- схемы связей систем искусственного интеллекта с так называемыми системами естественного интеллекта;
- сферы и способы применения методов искусственного интеллекта в интегрированных производственных системах;
- современные методы и средства моделирования, которые применяются на практике при проектировании интеллектуальных систем.

уметь:

- моделировать нейронную сеть;
- генерировать постановку задачи по проектированию интеллектуальной системы в конкретной предметной области;
- обосновать выбор архитектуры интеллектуальной системы;
- реализовывать функции и взаимосвязи отдельных блоков системы искусственного интеллекта.

владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения интеллектуальных задач,
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития различных явлений и процессов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

[illegible]

[illegible]

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Введение. История и основные направления развития искусственного интеллекта.	1
2	Основные понятия нейробиологии.	2
3	Перцептрон Розенблатта.	2
4	Математическая модель зрительного восприятия человека.	2
5	Теорема Новикова.	2
6	Однослойные и многослойные нейронные сети.	2
7	Обучение многослойной нейронной сети.	2
8	Нейронные сети альтернативных архитектур.	2
9	Нейронные сети и конечные автоматы.	2
10	Кибернетика “черного ящика”. Системы автоматического распознавания.	2
11	Методы и принципы распознавания образов.	2
12	Данные и знания. Модели представления знаний.	2
13	Экспертные системы.	2
14	Основные понятия нечеткой логики.	2
15	Перспективы развития интеллектуальных систем.	1
	ВСЕГО	28

Темы лабораторных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Введение. История и основные направления развития искусственного интеллекта.	1
2	Основные понятия нейробиологии.	2
3	Перцептрон Розенблатта.	2
4	Математическая модель зрительного восприятия человека.	2
5	Теорема Новикова.	2
6	Однослойные и многослойные нейронные сети.	2
7	Обучение многослойной нейронной сети.	2
8	Нейронные сети альтернативных архитектур.	2
9	Нейронные сети и конечные автоматы.	2
10	Кибернетика “черного ящика”. Системы автоматического распознавания.	2
11	Методы и принципы распознавания образов.	2
12	Данные и знания. Модели представления знаний.	2
13	Экспертные системы.	2
14	Основные понятия нечеткой логики.	2
15	Перспективы развития интеллектуальных систем.	1
	ВСЕГО	28

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Введение. История и основные направления развития искусственного интеллекта.	5
2	Основные понятия нейробиологии.	3
3	Перцептрон Розенблатта.	4
4	Математическая модель зрительного восприятия человека.	4
5	Теорема Новикова.	3
6	Однослойные и многослойные нейронные сети.	4
7	Обучение многослойной нейронной сети.	3
8	Нейронные сети альтернативных архитектур.	3
9	Нейронные сети и конечные автоматы.	3
10	Кибернетика “черного ящика”. Системы автоматического распознавания.	3
11	Методы и принципы распознавания образов.	3
12	Данные и знания. Модели представления знаний.	3
13	Экспертные системы.	3
14	Основные понятия нечеткой логики.	3
15	Перспективы развития интеллектуальных систем.	5
	ВСЕГО	52

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

(не предусмотрено программой)

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Общие сведения о системах искусственного интеллекта. Три основные функции систем искусственного интеллекта.
2. Основные понятия нейробиологии. Нейроны и принципы их работы.
3. Нервная система человека как трехуровневая схема.
4. Модель Маккаллока–Питтса.
5. Простая нейронная сеть.
6. Виды функций активации нейрона.
7. Конечные автоматы, машина Тьюринга и искусственные нейронные сети.
8. Идея эффективной процедуры. Тезис Тьюринга.
9. Методы обучения нейронных сетей. Общая схема обучения нейросети.
10. Обучение однослойной нейросети.
11. Обучение многослойной нейронной сети.
12. Обучение нейросети без учителя. Полный алгоритм обучения.
13. Нейронная сеть Хопфилда.
14. Нейронная сеть Хемминга.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **02.03.02 – «Фундаментальная информатика и ИТ»**
 Профиль: **общий**
 Программа подготовки: **бакалавриат**
 Семестр: **7**
 Учебная дисциплина: **Прикладные информационные технологии 4**

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Простая нейронная сеть.
2. Виды функций активации нейрона.
3. Обучение однослойной нейросети.

Утверждено на заседании кафедры ПМ и ТСУ 31.01.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Д.В. Шевцов
Д.В. Шевцов

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	15
2	15
3	20
<i>Всего</i>	<i>50</i>

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Теоретические вопросы к экзамену

1. Общие сведения о системах искусственного интеллекта. Три основные функции систем искусственного интеллекта.
2. Основные понятия нейробиологии. Нейроны и принципы их работы.
3. Нервная система человека как трехуровневая схема.
4. Модель Маккаллока–Питтса.
5. Простая нейронная сеть.
6. Виды функций активации нейрона.
7. Конечные автоматы, машина Тьюринга и искусственные нейронные сети.
8. Идея эффективной процедуры. Тезис Тьюринга.
9. Методы обучения нейронных сетей. Общая схема обучения нейросети.
10. Обучение однослойной нейросети.
11. Обучение многослойной нейронной сети.
12. Обучение нейросети без учителя. Полный алгоритм обучения.
13. Нейронная сеть Хопфилда.
14. Нейронная сеть Хемминга.
15. Персептрон Розенблатта.

16. Теорема Новикова.
17. 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.

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **02.03.02 – «Фундаментальная информатика и ИТ»**
 Профиль: **общий**
 Программа подготовки: **бакалавриат**
 Семестр: **7**
 Учебная дисциплина: **Прикладные информационные технологии 4**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Модель Маккаллока–Питтса.
2. Данные и знания. Основные определения и виды данных и знаний.
3. Нечеткие знания. Четкие и нечеткие множества. Функции принадлежности.

Утверждено на заседании кафедры ПМ и ТСУ 31.01.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Д.В. Шевцов
Д.В. Шевцов

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ *(не предусмотрены)*

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В течение семестра обучающийся может заработать баллы за следующие виды деятельности: творческое задание (домашние работы), самостоятельные и контрольные работы по практике, модульные контрольные работы по теории и практике (в общей сложности максимум 100 баллов), активность на занятиях, индивидуальные творческие задания (бонусные баллы). Экзаменационная работа оценивается после защиты максимум в 100 баллов. Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на экзамене и выставляется согласно шкале, принятой в ДонНУ. Более подробные критерии разрабатываются исходя из контингента и доводятся до ведома студентов в первый месяц обучения.

№ п/п	Виды контрольных мероприятий	Количество баллов
1.	Творческое задание № 1	20
2.	Модульный контроль № 1	20
3.	Текущий контроль № 1	10

4.	Творческое задание № 2	20
5.	Модульный контроль № 2	20
6.	Текущий контроль № 2	10
Всего за 2-й семестр:		100

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и лабораторные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев [и др.]. – М. : Нолидж, 2015.	4	+
2.	Частиков, А.П. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS / А.П. Частиков, Т.А. Гаврилов, Д.Л. Белов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 608 с.	2	+
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.	2	+
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.		
Дополнительная литература			
6.	Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.	4	+
7.	Горелов Н.И. Разговор с компьютером. – М.: Наука,	3	+

	1987. – 256 с.		
8.	Эндрю А. Искусственный интеллект: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 264 с.	2	+

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

1. Электронный каталог библиотеки Донецкого национального университета: <http://library.donnu-support.ru/catalog/scripts/wek2.exe/mb> (дата обращения: 04.01.2016).
2. Электронно-библиотечная система «Znanium.com»: <http://znanium.com/> (дата обращения: 04.01.2016).
3. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»: <http://www.knigafund.ru/> (дата обращения: 04.01.2016).
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.bibloclub.ru (дата обращения: 04.01.2016).
5. Научная электронная библиотека (НЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 04.01.2016).
6. БД российских научных журналов на Elibrary.ru (РУНЭБ): http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp (дата обращения: 04.01.2016).
7. БД российских журналов East View : <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 04.01.2016).
8. Базы данных компании EBSCO Publishing: <http://search.ebscohost.com/> (дата обращения: 04.01.2016).
9. Материал из Википедии — свободной энциклопедии, посвященный теории графов [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: <http://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 04.01.2016).
10. Макушкин В.А., Афонин В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы: курс лекций для Интернет-университета информационных технологий [Эл. ресурс]. – М.: Интернет-университет информационных технологий - www.INTUIT.ru. – URL: <http://www.intuit.ru/departments/human/isrob/> (дата обращения: 04.01.2016).
11. Терехов С.А. Лаборатория Искусственных нейронных сетей [Эл. ресурс]. – Снежинск: ВНИИТФ НТО-2. – URL: http://alife.narod.ru/lectures/neural/Neu_index.htm (дата обращения: 04.01.2016).
12. Короткий С. Основные положения принятия решений. – URL: http://www.shestopaloff.ca/kyriako/Russian/Artificial_Intelligence/Some_publication/s/Korotky_Neuron_network_Lectures.pdf (дата обращения: 04.01.2016).

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специальное программное обеспечение для изучения дисциплины не требуется.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ПМ и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ПМ и ТСУ с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.
Заведующий кафедрой _____