

**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

«22» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»**

Направление подготовки:	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная, очно-заочная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения</u> нужное подчеркнуть

Донецк 2020

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета математики  
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020

МП



Программа учебной дисциплины «Методы искусственного интеллекта» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 280;

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 01.03.02 Прикладная математика и информатика, 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

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта» 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 информатики», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория множеств», «Языки и методы программирования», и формирует основу для выполнения выпускной квалификационной работы.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика			
Профиль				
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	2			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	вариативная часть профессионального блока			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль и зачет в весеннем семестре			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	2		
Год подготовки	4	3		
Семестр	8	6		
Количество часов	72	72		
- лекционных	16	16		
- практических, семинарских				
- лабораторных	16	16		
- самостоятельной работы	40	40		
в т.ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов,	9	9		
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 «Методы искусственного интеллекта» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

**а) общекультурных (ОК):** способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2); способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3); способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

**б) общепрофессиональных (ОПК):** способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1); способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2); способностью 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):** способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1); способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2); способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3); способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4); способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках (ПК-5); способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций (ПК-6); способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ПК-8); способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-9); способностью к реализации решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение информационной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг (ПК-10).

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

## Тематический план

[illegible]

[illegible]

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

### Темы лекционных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Введение. История и основные направления развития искусственного интеллекта.	1
2	Основные понятия нейробиологии.	1
3	Перцептрон Розенблатта.	1
4	Математическая модель зрительного восприятия человека.	1
5	Теорема Новикова.	1
6	Однослойные и многослойные нейронные сети.	1
7	Обучение многослойной нейронной сети.	1
8	Нейронные сети альтернативных архитектур.	1
9	Нейронные сети и конечные автоматы.	1
10	Кибернетика “черного ящика”. Системы автоматического распознавания.	1
11	Методы и принципы распознавания образов.	2
12	Данные и знания. Модели представления знаний.	1
13	Экспертные системы.	1
14	Основные понятия нечеткой логики.	1
15	Перспективы развития интеллектуальных систем.	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>16</b>

### Темы лабораторных занятий

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



15	Перспективы развития интеллектуальных систем.	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>16</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

**Организация самостоятельной работы студентов**  
(соответственно данным в таблице тематического плана)

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Введение. История и основные направления развития искусственного интеллекта.	3
2	Основные понятия нейробиологии.	3
3	Персептрон Розенблатта.	3
4	Математическая модель зрительного восприятия человека.	3
5	Теорема Новикова.	3
6	Однослойные и многослойные нейронные сети.	3
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.	2
12	Данные и знания. Модели представления знаний.	2
13	Экспертные системы.	2
14	Основные понятия нечеткой логики.	2
15	Перспективы развития интеллектуальных систем.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>40</b>

## 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.
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.

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль:

Программа подготовки: **бакалавриат**

Семестр

**8**

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 прикладной математики и теории систем управления, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.В. Шевцов  
 Преподаватель, \_\_\_\_\_ Д.В. Шевцов

#### Критерии оценивания модульного контроля

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

## 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА (не предусмотрен учебным планом)

## 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). Зачетная работа оценивается после защиты максимум в 100 баллов. Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на зачете 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	35
4.	Творческое задание № 2	35
5.	Модульный контроль	20
6.	Текущий контроль	10
<b>Всего за семестр:</b>		<b>100</b>

### *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)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	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
<b>Основная литература</b>			
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. –	2	+

	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.	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.		
<b>Дополнительная литература</b>			
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, 1987. – 256 с.	3	+
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 «Znaniy.com»: <http://znaniy.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](http://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](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](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](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 прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_