

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»**

**Институт «Прикладной математики и компьютерных наук»  
Кафедра «Вычислительной техники»**

Утверждено на заседании кафедры  
«Вычислительной техники»  
«27» января 2023 г., протокол №6

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.Н.Ивутин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Программирование систем искусственного интеллекта»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

с направленностью (профилем)  
«Программное обеспечение интеллектуальных автоматизированных систем»

Форма обучения: очная

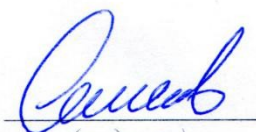
Идентификационный номер образовательной программы: 090301-04-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик(и):**

Семенчёв Евгений Александрович, доцент, к.т.н., доцент,  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** изучения дисциплины является: приобретение знаний, необходимых для грамотного использования инженерии знаний и концепций построения интеллектуальных систем в разработках прикладных систем с искусственным интеллектом, создания и применения профессионально-ориентированных оболочек, состоящих из специальных программных средств и модулей, разработанных на основе методов искусственного интеллекта.

**Задачами** изучения дисциплины являются:

- овладение основными принципами, методами и алгоритмами обработки данных, используемыми при построении систем с искусственным интеллектом;
- теоретическая и практическая подготовка бакалавра на основе системно-деятельностного подхода, удовлетворяющего требованиям системы общего среднего образования, работодателей, потребностям регионального рынка труда.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 7 и 8 семестре (семестрах).

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) *и индикаторами их достижения*, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) направления исследований в области искусственного интеллекта, природу знаний и основные методы представления знаний (код компетенции ПК-5, код индикатора ПК-5.1);
- 2) методы распознавания образов и обработки данных на основе нейросетевых технологий (код компетенции ПК-5, код индикатора ПК-5.1);
- 3) подходы к решению трудноформализуемых задач на базе искусственного интеллекта (код компетенции ПК-5, код индикатора ПК-5.1).

### **Уметь:**

- 1) формализовывать знания экспертов с применением различных методов представления знаний (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 2) ставить задачу разработки экспертной системы для решения задачи выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 3) выбирать модели представления знаний для решения задач выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);

4) использовать нейросетевые технологии для построения программ анализа и обработки данных (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2).

#### **Владеть:**

1) навыками выбора моделей представления знаний при организации баз знаний (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3)

2) методами обработки нечетких данных на основе нечеткой логики (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3)

3) методами нейросетевых технологий для решения задач распознавания образов, прогнозирования, оптимизации и управления (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

### **4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**

**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
7	ЗЧ, КР	4	144	28	-	28	-	1	0.35	86.65
8	Э	3	108	12	-	24	-	2	0,25	69,75
Итого	–	7	252	40	--	52	-	3	0.6	156,4

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

### **4.2 Содержание лекционных занятий**

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>7 семестр</b>	
1	Введение в системы искусственного интеллекта.
2	Концептуальные основы искусственного интеллекта. Знания и данные.
3	Знания и данные. Модели представления знаний и решения задач.
4	Модели представления знаний и решения задач.
5	Модели представления знаний и решения задач. Сценарии
6	Фреймы и объекты. Нечеткие знания и рассуждения.

№ п/п	Темы лекционных занятий
7	Модели представления знаний и решения задач.
8	Нечеткие отношения и высказывания.
9	Нечеткие знания и рассуждения. Нечеткие алгоритмы..
10	ПЕРСЕПТРОН, линейная разделимость и теорема Розенблатта об обучении.
11	Алгоритм обратного распространения ошибок.
12	Динамические нейронные сети.
13	Иерархические нейронные сети и самоорганизация
14	Теория адаптивного резонанса.
<b>8 семестр</b>	
1	Системы искусственного интеллекта, основанные на нейросетях
2	Модели нейрона.
3	Многослойный персептрон
4	Три основных типа машинного обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением.
5	Представление знаний в интеллектуальных системах.
6	Семантическая кластеризация текстов естественного языка на основе синтаксических контекстов существительных.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<b>7 семестр</b>	
1	Методы построения функций принадлежности нечетких высказываний и их реализация на ЭВМ.
2	Моделирование принятия решений на основе дедуктивного нечеткого логического вывода
3	Исследование однослойной нейронной сети с обратным распространением ошибки.
4	Создание и исследование однонаправленной многослойной нейронной сети
5	Изучение рекуррентных нейронных сетей
<b>8 семестр</b>	
1	Сверточные нейронные сети. Формирование наборов данных для обучения
2	Сверточные нейронные сети. Обучение.
3	Статистические методы распознавания образов.
4	Системы распознавания образов. Выбор признаков.
5	Алгоритмы СИИ, основанные на имитации «муравьиной колонии»

### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>7 семестр</b>	
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
3	Выполнение курсовой работы
<b>8 семестр</b>	
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
3	Выполнение контрольно-курсовой работы

#### 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
7 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №1	10
		Выполнение лабораторной работы №2	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №3	5
		Выполнение лабораторной работы №4	10
		Выполнение лабораторной работы №5	10
	Итого	30	
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100
8 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №1	10
		Выполнение лабораторной работы №2	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №3	5
		Выполнение лабораторной работы №4	10
		Выполнение лабораторной работы №5	10

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуется:

- Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном;
- Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключение к сети интернет, локальная сеть;
- Для проведения практических занятий требуется компьютерный класс, подключение к сети интернет, локальная сеть.

### 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 7.1 Основная литература

1. Макконелл, Д. Основы современных алгоритмов : учеб.пособие — М. : Техносфера, 2006 .— 368 с.
2. Зубов, А.В. Основы искусственного интеллекта для лингвистов : учеб.пособие / А.В.Зубов,И.И.Зубова .— М. : Логос, 2007 .— 320с. : ил. — (Новая университетская библиотека) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-98704-118-X /в пер./ : 221.73.
3. Тарков, М.С. Нейрокомпьютерные системы : учеб.пособие / М.С.Тарков .— М. : Интернет-ун-т информ.технологий:БИНОМ ЛЗ, 2006 .— 142с. : ил. — (Основы информационных технологий) .— ISBN 5-94774-541-0 (БИНОМ.ЛЗ) /в пер./ : 150.00 .— ISBN 5-9556-0063-9(ИНТУИТ.РУ) .
4. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р.Гонсалес,Р.Вудс;пер.-сангл.подред.П.А.Чочина .— М. : Техносфера, 2006 .— 1072с. : ил. — (Мир цифровой обра-

ботки) .— Библиогр.в конце гл. — ISBN 5-94836-028-8 /в пер./ : 366.80 .— ISBN 0-201-18075-8 (англ.).

5. Федотов, Н. Г. Теория признаков распознавания образов на основе стохастической геометрии и функционального анализа / Н. Г. Федотов .— М. : Физматлит, 2009 .— 304 с : ил. — Дар РГГУ ТулГУ : 1322091 .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-9221-0996-3 (в пер.)

6. Искусственный интеллект и нейросетевое управление : учебное пособие / составитель Т. Е. Мамонова. — Томск : ТПУ, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-4387-0921-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246170> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7.2 Дополнительная литература**

1. ЛюгерД.Ф. Искусственный интеллект:стратегии и методы решения сложных проблем / Д.Ф.Люгер;пер.сангл.Н.И.Галагана,К.Д.Протасовой,Н.Н.Куссуль;подред.Н.Н.Куссуль .— 4-е изд. — М. : Вильямс, 2005 .— 864с.

2. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект : конспект лекций / Д.В.Смолин . — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004 .— 208с.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Национальный открытый университет «ИНТУИТ» (Электронный ресурс) – Режим доступа <http://www.intuit.ru>.

Компьютерное исследование и моделирование (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.crm.ics.org.ru>.

Моделирование и анализ информационных систем (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.mais.uniyar.ac.ru>.

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
3. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
4. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
5. Интегрированная среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio.

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.