

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук



Рабочая программа дисциплины

**Интеллектуальные информационные системы**

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Математическое моделирование и информационные системы**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.03.03

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Нежелская Л.А. Нежелская

Председатель УМК

Сущенко С.П. Сущенко

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

– ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

– ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

– ПК-2. Способен формализовать и алгоритмизировать поставленную задачу, написать программный код, а также верифицировать работоспособность программного обеспечения и исправить дефекты.

– ПК-3. Способен формализовывать, согласовывать и документировать требования к системе и подсистеме, обрабатывать запросы на изменение требований к системе и подсистеме, выявлять и формализовывать риски, анализировать проблемные ситуации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.2. Проявляет навыки использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.

ИОПК-2.3. Демонстрирует умение отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.

ИОПК-4.1. Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий, в том числе понимает принципы их работы

ИОПК-4.2. Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности.

ИОПК-4.3. Использует современные информационные технологии на всех этапах решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-5.1. Обладает необходимыми знаниями алгоритмов, принципов разработки алгоритмов и компьютерных программ

ИОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности

ИПК-2.1. Осуществляет построение формальной модели и алгоритма для поставленной задачи, написание программного кода с использованием языков программирования, верификацию работоспособности программного обеспечения и исправление дефектов.

ИПК-2.2. Осуществляет оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями, разработку процедур верификации работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения, разработку тестовых наборов данных.

ИПК-2.3. Осуществляет работу с системой контроля версий, рефакторинг и оптимизацию программного кода.

ИПК-3.1. Реализовывает построение формализованной математической модели системы (подсистемы), введение целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).

ИПК-3.2. Адаптирует формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).

ИПК-3.3. Выявляет и формализовывает в виде математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски; выявляет и анализирует проблемные ситуации.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– В материале курса рассматриваются теоретические и организационно-методические вопросы построения и функционирования систем, основанных на знаниях и основные понятия, связанные с концепцией систем этого класса.

- Курс вводит студентов в проблематику и области использования искусственного интеллекта, знакомит с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «Разработка программного обеспечения».

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Седьмой семестр, зачёт

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Дискретная математика», «Языки и методы программирования», «Базы данных».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

– лекции: 32 ч.

Объём самостоятельной работы студента определён учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Введение**

Тема 1. Общие понятия об интеллектуальной информационной системе. Общая архитектура автоматизированного банка знаний. Понятие интеллектуального интерфейса.

### **От данных к знаниям**

Тема 2. Особенности знаний. Классификация знаний

Трансформация данных и знаний. Знания поверхностные и глубинные. Знания как элементы семиотической системы. Процедурные и декларативные знания.

Тема 3. Два подхода к организации вычислительного процесса

Традиционная организация вычислительного процесса. Технология ИИС

### **Модели представления знаний**

Тема 4. Эвристические модели

Фреймовая модель. Семантическая сеть.

Тема 5. Логические модели

Логическая модель. Продукционная модель.

### **Введение в экспертные системы**

Тема 6. Назначение и особенности ЭС

**Обобщенная схема ЭС. Состав знаний ЭС. Формальные основы ЭС.**

Тема 7. Структура и функционирование ЭС

Цикл работы Интерпретатора. Управление функционированием ЭС.  
Характеристики ЭС

### **Основы нечетких знаний**

Тема 8. Основы нечетких знаний. Основы теории нечетких множеств  
Основные понятия (лингвистическая переменная, вербальное значение, базовая шкала (универсум), нечеткое множество, функция принадлежности). Операции с нечеткими знаниями (множественные, алгебраические, увеличения нечеткости).

Тема 9. Алгебра нечетких отношений

Понятие нечеткого отношения. Способы определения функции принадлежности нечеткого отношения. Множественные операции над нечеткими отношениями.  
Композиционное правило вывода.

Тема 10. Теория приближенных рассуждений

Нечеткий логический вывод. Структура базы нечетких знаний. Общая структура системы нечеткого вывода. Механизм нечеткого вывода Мамдани (Mamdani).

Тема 11. Примеры применения нечеткого вывода

Нечеткие запросы к реляционным базам данных. Нечеткие аналоги точных значений.

### **Введение в нейронные сети**

Тема 12. От биологического нейрона к искусственному

Метод нейробиологии. Центральная нервная система и биологический нейрон.  
Структура и основные принципы функционирования. Упрощенная математическая модель биологического нейрона. Структура искусственного нейрона.

Тема 13. **Общая структура искусственной нейронной сети (НС)**

Классификация НС. Задачи, решаемые с помощью НС. Основные виды НС

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем тестирования, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Критерии условных оценок:

- правильные ответы на 50% - 65% вопросов теста – оценка «удовлетворительно»;
- правильные ответы на 65% - 85% вопросов теста – оценка «хорошо»;
- правильные ответы на не менее 86% вопросов теста – оценка «отлично»;
- правильные ответы менее чем на 50% вопросов теста – оценка

«неудовлетворительно».

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Теоретический зачет проводится путем письменного ответа на билет, включающий два вопроса.

Ответ засчитывается, если результирующая оценка на оба вопроса не ниже оценки «удовлетворительно».

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

1. Текущая проработка лекционного материала.
2. Проведение самопроверок в конце каждого раздела.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

### а) основная литература:

1. Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы: [Электронный ресурс] /Т.А.Гаврилова, Д.В.Кудрявцев, Д.И.Муромцев. – М.: «Лань» , 2016. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=81565](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=81565)
2. Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие: [для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника"] /И. Г. Сидоркина. - Москва: Кнорус, 2017, 245 с.
3. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы: [учебник для студентов вузов по направлению "Фундаментальная информатика и информационные технологии"] /Л. Н. Ясницкий. – М.: Лаборатория знаний, 2016, 221 с.

### б) дополнительная литература:

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие: [Электронный ресурс] /Бессмертный И.А. - М.: Юрайт, 2016. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B>.
2. Новиков Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: Учебное пособие: [Электронный ресурс] /Новиков Ф.А. - М.: Юрайт, 2016, 278с. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/01E78622-B773-43C9-A583-91B73B00F44D>.
3. Сесекин, А.Н. Интеллектуальные системы: Учебное пособие: [Электронный ресурс] /А.Н.Сесекин;отв. ред. Иванов В.М. - М. : Юрайт , 2016, 91с. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/39721453-6D87-4D55-8F03-7487C942FF8B>

### в) ресурсы сети Интернет:

- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>
- Головчинер М.Н. Интеллектуальные информационные системы: курс лекций [Электронный ресурс] /М.Н. Головчинер; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. - Томск: СДО «Электронный университет – Moodle», 2015. URL: <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1323>
- Сотник С. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / С. Сотник; Нац. Открытый Ун-т «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2007. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info>
- Хабаров С. П. Интеллектуальные информационные системы [Электронный ресурс]/ С. П. Хабаров; Санкт-Петербургская лесотехническая академия, 2008. URL: [http://www.habarov.spb.ru/new\\_es/index.htm](http://www.habarov.spb.ru/new_es/index.htm)
- Яхьяева Г. Основы теории нейронных сетей [Электронный ресурс] / Г.Яхьяева; Нац. Открытый Ун-т «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2003 – 2016. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/88/88/info>
- открытые онлайн-курсы
- Журнал «Эксперт» - <http://www.expert.ru>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - [www.gsk.ru](http://www.gsk.ru)
- Официальный сайт Всемирного банка - [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>
- ...

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: не используются

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

### **15. Информация о разработчиках**

Головчинер Михаил Наумович, канд. техн. наук, доцент, кафедра компьютерной безопасности, доцент