

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор



А. В. Замятин

« 20 23 » г.

Рабочая программа дисциплины

**Интеллектуальные системы**

по направлению подготовки

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**Искусственный интеллект и разработка программных продуктов**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.02.03

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.В. Замятин

Председатель УМК

С.П. Сущенко

Томск – 2023

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 – способность применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной;

– ПК-1 – способность осуществлять программирование, тестирование и опытную эксплуатацию ИС с использованием технологических и функциональных стандартов, современных моделей и методов оценки качества и надежности программных средств.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.2. Использует методы высокопроизводительных вычислительных технологий, современного программного обеспечения, в том числе отечественного происхождения.

ИПК-1.3. Кодировать на языках программирования и проводит модульное тестирование ИС.

ИПК-1.2. Проектирует программное обеспечение.

ИПК-1.1. Определяет, согласовывает и утверждает требования заказчика к ИС.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины: формирование у студентов глубоких теоретических знаний в области разработки интеллектуальных информационных систем, использующих аппарат машинного обучения, которые позволяют решать практические задачи анализа данных в исследованиях и бизнес приложениях.

Задачи дисциплины:

– Развитие практических умений проектирования и создания приложений на языках разработки Python и R для решения задач построения интеллектуальных моделей.

– Изучение существующих технологий искусственного интеллекта.

– Выработка навыков по проектированию обучающихся моделей для решения задач классификации, кластеризации, регрессии и извлечения знаний.

– Владение навыками тестирования и оценивания эффективности интеллектуальных моделей.

– Приращение уровня научной квалификации, личной компетенции и конкурентоспособности.

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Искусственный интеллект.

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

Четвертый семестр, зачет с оценкой

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Основы программирования», «Алгоритмы и структуры данных».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-лабораторные: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Модели представления знаний.

Методы приобретения знаний. Логическая модель представления знаний. Продукционная модель представления знаний. Представление знаний в виде семантической сети. Разработка экспертной системы на основе продукционных правил.

Тема 2. Архитектура экспертных систем. Применение нечеткой логики в экспертных системах

Архитектура и технология разработки экспертных систем. Нечеткая логика и ее применение в экспертных системах. Операции над нечеткими множествами и меры нечеткости множеств. Нечеткие правила вывода в экспертных системах. Разработка экспертной системы на основе применения нечетких правил вывода.

Тема 3. Генетический алгоритм.

Этапы работы генетического алгоритма. Операторы генетического алгоритма. Настройка параметров генетического алгоритма. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации.

Тема 4. Искусственные нейронные сети.

Биологические и искусственные нейронные сети. Алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Сверточная нейронная сеть. Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, опросов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

Зачет с оценкой в четвертом семестре проводится по результатам сдачи лабораторных заданий и устных ответов на вопросы на экзамене. При сдаче каждой лабораторной работы и ответах на вопросы на экзамене проверяются знания и умения по индикаторам всех компетенций дисциплины: ИОПК-2.2, ИПК-1.1, ИПК-1.2 и ИПК-1.3.

Экзамен проводится в конце семестра по темам разделов 1-4. При сдаче каждой лабораторной работы и ответах на вопросы на экзамене проверяются знания и умения по индикаторам всех компетенций дисциплины.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Логическая модель представления знаний.
2. Продукционная модель представления знаний.
3. Представление знаний в виде семантической сети
4. Архитектура и технология разработки экспертных систем
5. Нечеткая логика и ее применение в экспертных системах
6. Операции над нечеткими множествами и меры нечеткости множеств
7. Нечеткие правила вывода в экспертных системах

8. Генетический алгоритм. Этапы работы генетического алгоритма.
9. Генетический алгоритм. Операторы генетического алгоритма.
10. Генетический алгоритм. Настройка параметров генетического алгоритма.
11. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации.
12. Биологические и искусственные нейронные сети.
13. Алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей.
14. Сверточная нейронная сеть.
15. Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично»: студент полностью владеет теоретическим материалом;

«Хорошо»: студент полностью владеет теоретическим материалом, но допускает ошибки или неточности;

«Удовлетворительно»: студент владеет большей частью теоретического материала, но имеет некоторые проблемы в знаниях, допускает грубые ошибки;

«Неудовлетворительно»: студент не освоил большую часть теоретического материала.

Для получения положительной оценки необходимо: лабораторные работы сданы на «зачтено», все контрольные работы сданы на «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

Итоговая положительная оценка: выставляется как средняя арифметическая оценок за контрольные работы при условии, что все лабораторные работы сданы на «зачтено».

Неудовлетворительно: студент не сдал хотя бы одну лабораторную работу на «зачтено» или сдал хотя бы одну контрольную работу на «неудовлетворительно».

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=5833>

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

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Спицын В.Г., Цой Ю.Р. Интеллектуальные системы: Учебное пособие. – М.: Юрайт, Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 176 с.

– Джонотано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. – Москва:Издательский. дом «Вильямс», 2007. – 1152 с.

– Рассел С., Норвиг П. Имитационное Искусственный интеллект: современный подход (AIMA-2) – Москва [и др.]: Издательский. дом «Вильямс», 2015. – 1408 с.

– Осовский С. Нейронные сети для обработки информации – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Горячая линия-Телеком, 2017.– 448 с.

– Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М.Генетические алгоритмы –2-е издание. Москва: «Физматлит», 2010.– 368 с.

– Хайкин С. Нейронные сети: полный курс: пер. с англ.– 2-е изд., испр. Москва [и др.]: Издательский. дом «Вильямс», 2019. – 1104 с.

– Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. Москва: Изд-во Горячая линия-Телеком, 2017. – 496 с.

– Шолле Ф. Глубокое обучение на Python. Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 400 с.

– Джонс М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. Москва: ДМК Пресс, 2011. – 312 с.

б) ресурсы сети Интернет:

– Российская ассоциация искусственного интеллекта [Электронный ресурс], 2019 – URL: <http://raai.org/>

– Российская ассоциация нейроинформатики. [Электронный ресурс], 2019 – URL: <https://www.niisi.ru/iont/ni/>

– <http://ransmv.narod.ru/> – Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений.

– [http://www.makhfi.com/KCM\\_intro.htm](http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm) – Введение в моделирование знаний.

– IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). 2019 – URL: <http://cvpr2019.thecvf.com/>

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

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Visual Studio

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>

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

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

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

Спицын Владимир Григорьевич, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры теоретических основ информатики