

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 » _____ 2021 г.




Интеллектуальные системы

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>Теоретических основ информатики</i>
Учебный план	<i>02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии</i>
	<i>Направленность (профиль) «Искусственный интеллект и разработка программных продуктов»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>4 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>144</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>50.65</i>
самостоятельная работа	<i>93.35</i>
Вид контроля в семестрах	
Зачет с оценкой	<i>4 семестр – зачет с оценкой</i>

Программу составил:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры теоретических основ информатики

 В.Г. Спицын

Рецензент:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры теоретических основ информатики

 А.В. Замятин

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теоретических основ информатики

Протокол от 04 июня 2021 г. № 05

Заведующий кафедрой, д-р техн. наук, профессор

 А.В. Замятин

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор

 С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – обучить студентов осуществлять программную реализацию интеллектуальных систем обработки информации

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные системы» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Искусственный интеллект».

Пререквизиты дисциплины: «Основы программирования», «Алгоритмы и структуры данных»

Постреквизиты дисциплины: нет.

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор универсальной компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-2. Способен применять компьютерные/супер компьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.2. Использует методы высокопроизводительных вычислительных технологий, современного программного обеспечения, в том числе отечественного происхождения	ОР-1.1.1. Знает основные методы высокопроизводительных вычислительных технологий, современного программного обеспечения, в том числе отечественного происхождения;
ПК-1. Способен осуществлять программирование, тестирование и опытную эксплуатацию ИС с использованием технологических и функциональных стандартов, современных	ИПК-1.1. Определяет, согласовывает и утверждает требования заказчика к ИС	ОР-1.1.1. Умеет подбирать и анализировать информацию относительно выбранной темы исследования; ОР-1.1.2. Умеет выбирать наиболее подходящий математический метод или комбинацию методов для решения конкретной прикладной задачи;
	ИПК-1.2. Проектирует программное обеспечение	ОР-1.2.1. Владеет базовыми знаниями по применению методов искусственного интеллекта для обработки информации;

моделей и методов оценки качества и надежности программных средств	ИПК-1.3. Кодирует на языках программирования и проводит модульное тестирование ИС	<p>ОР-1.3.1. Умеет разрабатывать генетические алгоритмы для решения задач оптимизации.</p> <p>ОР-1.3.2. Умеет выбирать топологию нейронной сети для решения задачи обработки информации.</p> <p>ОР-1.3.3. Умеет выбирать топологию нейронной сети для решения задачи распознавания объектов на изображениях.</p> <p>ОР-1.3.4. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать и оформить программный код в соответствии с установленными требованиями; - сформировать обучающий набор данных для машинного обучения нейросетевой модели; - разработать тестовый набор данных для проверки работы созданного программного приложения; - провести компьютерные эксперименты по обучению и тестированию разработанной нейросетевой модели; - адаптировать нейросетевую модель к практическому применению на основе проведенных компьютерных экспериментов;
--	---	---

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	50.65	50.65
Лекции (Л):	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Групповые консультации	2.4	2.4
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Самостоятельная работа обучающегося:	93.35	93.35
<i>- подготовка к лабораторным занятиям/практическим занятиям/коллоквиумам</i>	20	20
<i>- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу</i>	53.35	53.35
<i>- изучение учебного материала, публикаций</i>	20	20
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	Семестр	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Модели представления знаний.		4		22	№ 1, № 2, №3	OP-1.1.1, OP-1.1.2, OP-2.1.1
1.1.	Методы приобретения знаний.	Лекции	4		1		
1.2.	Логическая модель представления знаний.	Лекции	4		1		
1.3.	Продукционная модель представления знаний.	Лекции	4		1		
1.4.	Представление знаний в виде семантической сети.	Лекции	4		1		
1.5.	Изучение учебного материала.	СРС	4		10		
1.6.	Разработка экспертной системы на основе продукционных правил.	Лабораторные работы	4		8		
	Раздел 2. Архитектура экспертных систем. Применение нечеткой логики в экспертных системах.		4		22	№ 1, № 2, №3, №4	OP-1.1.1, OP-1.1.2, OP-1.2.1
2.1.	Архитектура и технология разработки экспертных систем.	Лекции	4		1		
2.2.	Нечеткая логика и ее применение в экспертных системах.	Лекции	4		1		
2.3.	Операции над нечеткими множествами и меры нечеткости множеств.	Лекции	4		1		
2.4.	Нечеткие правила вывода в экспертных системах.	Лекции	4		1		
2.5.	Подготовка к лабораторным занятиям.	СРС	4		10		
2.6.	Разработка экспертной системы на основе применения нечетких правил вывода.	Лабораторные работы	4		8		
	Раздел 3. Генетический алгоритм.		4		21	№ 1, № 5	OP-1.2.1, OP-1.3.1, OP-1.3.2
3.1.	Этапы работы генетического алгоритма.	Лекции	4		1		
3.2.	Операторы генетического алгоритма.	Лекции	4		1		
3.3.	Настройка параметров генетического алгоритма.	Лекции	4		1		
3.4.	Изучение учебного материала.	СРС	4		10		
3.5.	Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации.	Лабораторные работы	4		8		
	Раздел 4. Искусственные нейронные сети.		4		23	№ 4, №6, №7, №8, №9	OP-1.2.1, OP-1.3.1, OP-1.3.2, OP-1.3.3, OP-1.3.4.
4.1.	Биологические и искусственные нейронные сети.	Лекции	4		2		

4.2.	Алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей.	Лекции	4		2		
4.3.	Сверточная нейронная сеть.	Лекции	4		1		
4.4.	Подготовка к лабораторным занятиям.	СРС	4		10		
4.5.	Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации.	Лабораторные работы	4		8		
	Подготовка к рубежному контролю.	СРС	4		53.35		
	Консультации в период теоретического обучения	Консультация	4		2.4		
	Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой	ЗаО	4		0.25		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем, а также выполняемые студентом лабораторные работы.

Самостоятельная работа студентов, изучение учебного материала, подготовка к лабораторным работам и экзамену.

Промежуточная аттестация осуществляется на основе собеседования при условии успешного выполнения ранее лабораторных работ.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
1.	Спицын В.Г., Цой Ю.Р.	Интеллектуальные системы: Учебное пособие.	Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 176 с.	2012
2.	Джонатано Д., Райли Г.	Экспертные системы: принципы разработки и программирование.	Москва: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 1152 с..	2007
3.	Рассел С., Норвиг П.	Искусственный интеллект: современный подход (AIMA-2)	Москва [и др.]: Издательский дом «Вильямс», 2015. – 1408 с.	2015
4.	Осовский С.	Нейронные сети для обработки информации – 2-е изд., перераб. и доп.	Москва: Изд-во Горячая линия-Телеком, 2017.– 448 с.	2017
5.	Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М.	Генетические алгоритмы – 2-е издание.	Москва: «Физматлит», 2010. – 368 с.	2010
6.	Хайкин С.	Нейронные сети: полный курс: пер. с англ.– 2-е изд., испр.	Москва [и др.]: Издательский дом «Вильямс», 2019. – 1104 с.	2019
7.	Галушкин А.И.	Нейронные сети: основы теории.	Москва: Изд-во Горячая линия-Телеком, 2017. – 496 с.	2017
8.	Шолле Ф.	Глубокое обучение на Python.	Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 400 с.	2018
9.	Джонс М. Т.	Программирование искусственного интеллекта в приложениях.	Москва: ДМК Пресс, 2011. – 312 с.	2011

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Российская ассоциация искусственного интеллекта [Электронный ресурс], 2019 – URL: <http://raai.org/>
2. Российская ассоциация нейроинформатики. [Электронный ресурс], 2019 – URL: <https://www.niisi.ru/iont/ni/>

3. <http://ransmv.narod.ru/> – Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений.
4. http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm – Введение в моделирование знаний.
5. IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). 2019 – URL: <http://cvpr2019.thecvf.com/>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Для проведения лабораторных работ требуется среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный. Для проведения лабораторных занятий – компьютерные классы.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем. Важным аспектом овладения перечисленными компетенциями является выполнение лабораторных работ. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний желательно использовать литературу, приведенную в разделе 4.1, а также информационные системы, приведенные в разделе 4.2.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

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

7. Язык преподавания – русский язык.