

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 информационные системы

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>компьютерной безопасности</i>
Учебный план	<i>01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математические методы в экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>2 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>72</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>33,85</i>
самостоятельная работа	<i>38,15</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 7 – зачет</i>

Программу составил:
канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры компьютерной безопасности



М.Н. Головчинер

Рецензент:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры компьютерной безопасности



А.Ю. Матросова

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные информационные 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 01.03.02 Прикладная математика и информатика (утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры компьютерной безопасности

Протокол от 02 июня 2021 г. № 06

Заведующий кафедрой компьютерной безопасности,
канд. техн. наук, доцент



С.А. Останин

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

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

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные информационные системы» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», входит в модуль «Разработка программного обеспечения».

Для освоения дисциплины необходимы знания основ информатики, баз данных, теории множеств, математической логики, объектно-ориентированной парадигмы программирования.

Пререквизиты дисциплины: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Информатика», «Дискретная математика», «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных».

Постреквизиты дисциплины: нет.

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

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ИОПК-2.2. Проявляет навыки использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.	ИОПК-2.2.1 Знать: основные языки программирования, основные методы разработки программ, стандарты оформления программной документации. ИОПК-2.2.2 Уметь: применять освоенные методы разработки программ и языки программирования для решения задач. ИОПК-2.2.3. Владеть: знаниями в области современных информационных технологий, баз данных, web-ресурсов и их практическим применением.
	ИОПК-2.3. Демонстрирует умение отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.	ИОПК-2.3.1 Знать: критерии отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи. ИОПК-2.3.2 Уметь: применять на практике знания критериев отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи. ИОПК-2.3.3. Владеть: методами отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи, по выбранным критериям.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных	ИОПК-4.1. Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий, в том числе понимает принципы их	ИОПК-4.1.1. Знать: основной спектр информационных технологий и принципы их работы. ИОПК-4.1.2. Уметь:

технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	работы.	использовать информационные технологии в различных предметных областях. ИОПК-; 1.3. Владеть: информационными технологиями при решении практических задач в различных предметных областях.
	ИОПК-4.2. Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности.	ИОПК-4.2.1. Знать: принципы применения знаний, полученных в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-4.2.2. Уметь: выбирать информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-4.2.3. Владеть: навыками применения информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.
	ИОПК-4.3. Использует современные информационные технологии на всех этапах решения задач профессиональной деятельности.	ИОПК-4.3.1. Знать: принципы применения знаний, полученных в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-4.3.2. Уметь: выбирать информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-4.3.3. Владеть: навыками применения информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-5 – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-5.2.1. Знать: набор алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-5.2.2. Уметь: определять необходимый набор алгоритмов и компьютерных программ для решения конкретных задач профессиональной деятельности. ОПК-5.2.3. Владеть: навыками применения набора алгоритмов и компьютерных программ для решения конкретных задач профессиональной деятельности.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	7 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	33,85	33,85
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации		
Индивидуальные консультации	1,6	1,6
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	38,15	38,15
- изучение учебного материала	20	20
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	18,15	18,15
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электро нной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Введение		7		3	№1, №2, №5	ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-5.2
1.1.	Общие понятия об интеллектуальной информационной системе.	Лекции	7		1		
1.2.	Общая архитектура автоматизированного банка знаний. Понятие интеллектуального интерфейса.	Лекции	7		1		
1.3.	Изучение учебного материала.	СРС	7		1		
	Раздел 2. От данных к знаниям		7		3	№1, №2, №3, №5	ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-5.2
2.1.	Особенности знаний. Классификация знаний. Знания поверхностные и глубинные. Знания как элементы семиотической системы. Процедурные и декларативные знания	Лекции	7		1		
2.2.	Два подхода к организации вычислительного процесса. Традиционный подход. Технология искусственного интеллекта.	Лекции	7		1		
2.3.	Изучение учебного материала	СРС	7		1		
	Раздел 3. Модели представления знаний		7		14	№1, №2, №5	ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-5.2
3.1.	Фреймовая модель. Определение и структура фрейма. Организация логического вывода на фреймах. Достоинства и недостатки фреймовых моделей	Лекции	7		2		
3.2.	Изучение учебного материала	СРС			1		
3.3.	Семантические сети. Общая структура семантической сети. Виды семантических сетей. Организация поиска в иерархической сети. Организация вывода на сети. Достоинства и недостатки сетевой модели представления знаний	Лекции	7		2		
3.4.	Изучение учебного материала	СРС	7		1		

3.5.	Логическая модель. Понятие сигнатуры. Построение формул. Интерпретация сигнатуры. Условие истинности правильно построенной формулы. Логическое следствие и проблема логического вывода. Логическое следствие и выводимость. Система дедукции гильбертовского типа. Достоинства и недостатки логических моделей представления знаний.	Лекции	7		2		
3.6.	Изучение учебного материала	СРС			1,5		
3.7.	Продукционная модель. Формальное описание. Классификация ядер продукции. Структура продукционной системы и стратегии вывода. Продукционные модели и модули, управляемые образцами. Классификация систем, управляемых образцами. Достоинства и недостатки продукционных моделей.	Лекции	7		3		
3.8.	Изучение учебного материала	СРС	7		1,5		
	Раздел 4. Введение в экспертные системы		7		8	№5	ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-5.2
4.1.	Назначение и особенности ЭС. Обобщенная схема ЭС. Состав знаний ЭС. Формальные основы ЭС, основанных на продукциях	Лекции	7		2		
4.2.	Структура и функционирование ЭС. Цикл работы Интерпретатора. Управление функционированием ЭС.	Лекции	7		2		
4.3.	Характеристики ЭС. Этапы разработки ЭС (прототипы)	Лекции	7		1		
4.4.	Изучение учебного материала.	СРС	7		3		
	Раздел 5. Основы нечетких знаний		7		14	№2, №5	ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-5.2
5.1.	Основы теории нечетких множеств. Основные понятия. Операции с нечеткими знаниями. Алгебра нечетких отношений.	Лекции	7		2		
5.2.	Теория приближенных рассуждений. Композиционное правило вывода (КПВ). Геометрическая интерпретация КПВ. КПВ как обобщение правила modus ponens.	Лекции	7		2		
5.3.	Изучение учебного материала	СРС			2		
5.4.	Теория приближенных рассуждений. Нечеткий логический вывод. Структура базы нечетких знаний. Общая структура системы нечеткого вывода. Механизм нечеткого вывода Mamdani.	Лекция	7		2		
5.5.	Примеры применения нечеткого вывода. Нечеткие запросы к реляционным базам данных. Нечеткие аналоги точных значений.	Лекция	7		2		

5.6.	Изучение учебного материала.	СРС	7		4		
	Раздел 6. Введение в нейронные сети		7		10	№4	ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-5.2
6.1.	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. Виды функций активации	Лекции	7		2		
6.2.	Общая структура искусственной нейронной сети (НС). Классификация НС. Задачи, решаемые с помощью НС. Задача классификации по обучающим выборкам (обучение с учителем). Персептрон Розенблатта. Структура и обучение. Проблема Н-полноты.	Лекции	7		2		
6.3.	Многослойный персептрон. Метод обратного распространения ошибки.	Лекции	7		2		
6.4.	Изучение учебного материала	СРС	7		4		
	Консультации	К	7		1,6		
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета	СРС	7		18,15		
	Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета	З	7		0,25		

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

Исходным информационным звеном являются лекции. Практические знания и умения осваиваются и закрепляются в процессе освоения технологии проектирования и использования баз данных на практических занятиях и в рамках выполнения лабораторных работ в компьютерном классе.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного материала и подготовку к сдаче зачета.

Промежуточная аттестация (зачет) осуществляется исключительно на основе собеседования.

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
Основная литература				
1.	Сидоркина И. Г.	Системы искусственного интеллекта: учебное пособие.	М.: Кнорус	2017 г., 245 с.
2.	Рассел С., Норвиг П.	Искусственный интеллект. Современный подход	М.: Диалектика	2019 г., 1407 с.
Дополнительная литература				
3.	Сотник С.	Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info	М.: НОУ «ИНТУИТ»	2017 г., 228 с.
4.	Ясницкий Л. Н.	Интеллектуальные системы.	М.: Лаборатория знаний	2017 г., 221 с.
5.	Яхьяева Г.	Основы теории нейронных сетей [Электронный ресурс] URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/88/88/info	М.: НОУ «ИНТУИТ»	2016 г.
6.	Головчинер М.Н.	Интеллектуальные информационные системы: курс лекций. [Электронный ресурс], URL: https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=7323	Томск: СДО «Электронный университет – Moodle»	2017 г.

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

1. Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

2. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

3. ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
6. ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
7. ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний желательно использовать литературу, приведенную в разделе 4.1

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Головчинер Михаил Наумович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности НИ ТГУ.

7. Язык преподавания – русский.