

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

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 «Прикладная математика и информатика»</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 составили:

к.т.н., доцент,

доцент кафедры компьютерной безопасности НИ ТГУ



М.Н. Головчинер

Рецензент:

д.т.н., профессор,

профессор кафедры компьютерной безопасности НИ ТГУ



А.Ю. Матророва

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» разработана в соответствии с самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат – Федерального государственного автономного образовательного учреждения 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,
к.т.н., доцент



С.А.Останин

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

Протокол от 17.06.2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д.т.н., 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 вариативной части Общепрофессионального цикла Блока 1 «Дисциплины».

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

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

Постреквизиты дисциплины: «Интернет-программирование»

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

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор общепрофессиональной 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 решать задачи профессиональной деятельности с	ИОПК-4.1. Проявляет владение базовыми знаниями по защите информации на рабочем месте и при входе в локальные и глобальные сети.	ИОПК-4.1.1 Знать: основные методы защиты информации на рабочем месте и при входе в локальные и глобальные сети. ИОПК-4.1.2 Уметь:

использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.		применять основные методы защиты информации на рабочем месте и при входе в локальные и глобальные сети. ИОПК-4.1.3. Владеть: базовыми знаниями по защите информации на рабочем месте и при входе в локальные и глобальные сети.
	ИОПК-4.2. Демонстрирует навыки использования научных и образовательных ресурсов сети Интернет для разработки программ и программной документации с учетом требований информационной безопасности.	ИОПК-4.2.1 Знать: методы использования научных и образовательных ресурсов сети Интернет для разработки программ и программной документации с учетом требований информационной безопасности. ИОПК-4.2.2 Уметь: применять на практике методы использования научных и образовательных ресурсов сети Интернет для разработки программ и программной документации с учетом требований информационной безопасности. ИОПК-4.2.3. Владеть: методами использования научных и образовательных ресурсов сети Интернет для разработки программ и программной документации с учетом требований информационной безопасности.
	ИОПК-4.3 Демонстрирует умение использовать основные методы передачи, обработки и хранения информации, от которых зависит компьютерная безопасность.	ИОПК-4.3.1 Знать: основные методы передачи, обработки и хранения информации, от которых зависит компьютерная безопасность. ИОПК-4.3.2 Уметь: использовать основные методы передачи, обработки и хранения информации, от которых зависит компьютерная безопасность. ИОПК-4.3.3. Владеть: навыками в использовании основных методов передачи, обработки и хранения информации, от которых зависит компьютерная безопасность.
ПК-2 Осуществляет построение формальной модели и алгоритма для поставленной задачи, написание программного кода с использованием языков программирования, проверку работоспособности программного обеспечения и исправление дефектов.	ИПК-2.1 Осуществляет построение формальной модели и алгоритма для поставленной задачи, написание программного кода с использованием языков программирования, проверку работоспособности программного обеспечения и исправление дефектов.	ИПК-2.1.1 Знать: методологии построения формальной модели и методологию разработки алгоритма для поставленной задачи, технологию написания программного кода на выбранном языке программирования. ИПК-2.1.2 Уметь: применять на практике изученные методологии построения формальной модели и методологию разработки алгоритма для поставленной задачи, технологию написания программного кода на выбранном языке программирования. ИПК-2.1.3. Владеть: навыками применения на практике изученных методологий построения формальной модели и методологию разработки алгоритма для поставленной задачи, технологии написания программного кода на выбранном языке программирования.

	<p>ИПК-2.2 Осуществляет оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями, разработку процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения, разработку тестовых наборов данных.</p>	<p>ИПК-2.2.1 Знать: принципы оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями, разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения, разработки тестовых наборов данных. ИПК-2.2.2 Уметь: применять на практике изученные принципы оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями, разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения, разработки тестовых наборов данных. ИПК-2.2.3. Владеть: навыками применения на практике изученных принципов оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями, разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения, разработки тестовых наборов данных.</p>
	<p>ИПК-2.3 Осуществляет работу с системой контроля версий, рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p>	<p>ИПК-2.3.1 Знать: принципы и методы работы с системой контроля версий, рефакторинга и оптимизации программного кода. ИПК-2.3.2 Уметь: применять на практике изученные принципы и методы работы с системой контроля версий, рефакторинга и оптимизации программного кода. ИПК-2.3.3. Владеть: навыками использования изученных принципов и методов работы с системой контроля версий, рефакторинга и оптимизации программного кода.</p>
<p>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.</p>	<p>ИПК-3.1 Реализовывает построение формализованной математической модели системы (подсистемы): введение целевой функции системы (подсистемы) и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).</p>	<p>ИПК-3.1.1 Знать: методы построения формализованной математической модели системы (подсистемы): введения целевой функции системы (подсистемы) и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме). ИПК-3.1.2 Уметь: применять на практике изученные методы построения формализованной математической модели системы (подсистемы): введения целевой функции системы (подсистемы) и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме). ИПК-3.1.3. Владеть: навыками применения на практике изученных методов построения формализованной математической модели системы (подсистемы): введения целевой функции системы (подсистемы) и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).</p>

	<p>ИПК-3.2 Адаптирует формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).</p>	<p>ИПК-3.2.1 Знать: методы и приемы адаптации формализованной математической модели системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме). ИПК-3.2.2 Уметь: применять на практике методы и приемы адаптации формализованной математической модели системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме). ИПК-3.2.3. Владеть: навыками применения на практике методов и приемов адаптации формализованной математической модели системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).</p>
	<p>ИПК-3.3 Выявляет и формализовывает в виде математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски; выявляет и анализирует проблемные ситуации.</p>	<p>ИПК-3.3.1 Знать: методы выявления и формализации в виде математической модели возникающих при функционировании системы (подсистемы) рисков; методы выявления и анализа проблемных ситуаций. ИПК-3.3.2 Уметь: применять на практике изученные методы выявления и формализации в виде математической модели возникающих при функционировании системы (подсистемы) рисков; методы выявления и анализа проблемных ситуаций. ИПК-3.3.3. Владеть: навыками применения на практике изученных методов выявления и формализации в виде математической модели возникающих при функционировании системы (подсистемы) рисков; методов выявления и анализа проблемных ситуаций.</p>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	6 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	1,6	1,6
Индивидуальные консультации		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	38,15	38,15
- выполнение контрольных заданий		
- изучение учебного материала	20	20
- подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам		
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	18,15	18,15
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	

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. Введение		7			№1, №2, №5	ИОПК-2.2, ИОПК-2.3
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			№1, №2, №3, №5	ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3
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			№1, №2, №5	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
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			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		
3.5.	Изучение учебного материала	СРС	7		1,5		
	Раздел 4. Введение в экспертные системы		7			№5	ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3
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			№2, №5	ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
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 <i>modus ponens</i> .	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			№4	ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3
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). Перцептрон Розенблатта. Структура и обучение. Проблема Н-полноты.	Лекции	7		2		
6.3.	Многослойный перцептрон. Метод обратного распространения ошибки.	Лекции	7		2		
6.4.	Изучение учебного материала	СРС	7		4		
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	СРС	7		18,15		

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 создания и использования баз данных на практических занятиях и в рамках выполнения лабораторных работ в компьютерном классе.

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания
Основная литература				
1.	Сидоркина И. Г.	Системы искусственного интеллекта: учебное пособие. 245 с.	М:Кнорус	2017
2.	Ясницкий Л. Н.	Интеллектуальные системы. 221 с.	М.: Лаборатория знаний	2017
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
4.	Яхьяева Г.	Основы теории нейронных сетей [Электронный ресурс] URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/88/88/info	М.: НОУ «ИНТУИТ»	2016
5.	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

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

Не используются

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Не используется

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Не используются

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

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

Промежуточная аттестация (экзамен) осуществляется исключительно на основе собеседования.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Головчинер Михаил Наумович, к.т.н, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности НИ ТГУ

7. Язык преподавания – русский.