

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР



А.С.Фадеев

«22» _____ мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2023 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Интеллектуальные системы и технологии				
Направление подготовки/ специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии			
Основная профессиональная образовательная программа	Информационные технологии и интеллектуальный анализ данных			
Специализация	Бизнес-анализ и разработка информационных систем			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат			
Курс	3	семестр	5	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4			
Виды учебной деятельности	Временной ресурс			
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24	
	Практические занятия		-	
	Лабораторные занятия		24	
	ВСЕГО		48	
Самостоятельная работа, ч			96	
ИТОГО, ч			144	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ
Заведующий кафедрой – руководитель ОИТ			Шерстнев В.С.
Руководитель ООП			Цапко И.В.
Преподаватель			Спицын В.Г.

2023 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5 Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	И.ОПК(У)-8.2	Использует особенности организации современных информационных технологий и программных средств при решении задач проектирования и использования информационных систем	ОПК(У)-8.2В1	Владеет опытом построения моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний
				ОПК(У)-8.2У1	Умеет решать прикладные вопросы интеллектуальных систем, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени
				ОПК(У)-8.2З1	Знает теорию и технологию искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Применять глубокие естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области информатики и вычислительной техники.	И.ОПК(У)-8.2
РД 2	Уметь проводить экспериментальные исследования по заданной методике и анализ результатов.	И.ОПК(У)-8.2
РД 3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	И.ОПК(У)-8.2
РД 4	Уметь составлять научный отчет по выполненному заданию.	И.ОПК(У)-8.2
РД 5	Выполнять аналитический обзор научной литературы и существующих методов, алгоритмов и систем.	И.ОПК(У)-8.2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение в интеллектуальные системы	РД 1	Лекции	4
	РД 2	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24
Раздел 2. Модели представления знаний	РД 1	Лекции	4
	РД 2	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24
Раздел 3. Архитектура и технология разработки экспертных систем	РД 3	Лекции	4
	РД 4	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24
Раздел 4. Применение нечеткой логики в экспертных системах	РД 3	Лекции	4
	РД 4	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24
Раздел 5. Генетический алгоритм	РД 4	Лекции	4
	РД 5	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24
Раздел 6. Искусственные нейронные сети	РД 5	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24

Раздел 1. Введение в интеллектуальные системы

Представление знаний в информационных системах как элемент искусственного интеллекта и новых информационных технологий. Этапы создания искусственного интеллекта. Основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях. Принципы приобретения знаний.

Лабораторная работа №1

Разработка экспертной системы на основе продукционных правил.

Раздел 2. Модели представления знаний

Логическая модель представления знаний и правила вывода. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Выводы, основанные на продукционных правилах. Теория фреймов и фреймовых систем. Объекты с фреймами. Основные атрибуты (слоты) объекта. Процедурные фреймы и слоты. Представление знаний в виде семантической сети. Модель доски объявлений. Модель представления знаний в виде сценария.

Лабораторная работа №2

Разработка экспертной системы на основе применения фреймовой модели представления знаний.

Раздел 3. Архитектура и технология разработки экспертных систем

Введение в экспертные системы. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя. Общее описание архитектуры экспертных систем. База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с файлами. Технология разработки экспертных систем. Логическое программирование и экспертные системы. Языки искусственного интеллекта. Подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений. Диалоговая подсистема. Объяснительные способности экспертных систем.

Лабораторная работа №3

Разработка экспертной системы на основе применения модели представления знаний в виде семантической сети.

Раздел 4. Применение нечеткой логики в экспертных системах

Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения экспертных систем. Коэффициенты уверенности. Взвешивание свидетельств. Отношение правдоподобия гипотез. Функция принадлежности элемента подмножеству. Операции над нечеткими множествами. Дефазификация нечеткого множества. Нечеткие правила вывода в экспертных системах.

Лабораторная работа №4

Разработка экспертной системы на основе применения нечетких правил вывода.

Раздел 5. Генетический алгоритм

Понятие о генетическом алгоритме. Этапы работы генетического алгоритма. Кодирование информации и формирование популяции. Оценивание популяции. Селекция. Скрещивание и формирование нового поколения. Мутация. Настройка параметров генетического алгоритма. Канонический генетический алгоритм. Пример работы генетического алгоритма. Рекомендации к программной реализации генетического алгоритма. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации.

Лабораторная работа №5

Принятие решений на основе применения генетического алгоритма.

Раздел 6. Искусственные нейронные сети

Понятие о нейросетевых системах. Биологические нейронные сети. Формальный нейрон. Искусственные нейронные сети. Обучение нейронной сети. Правило Хебба. Персептрон Розенблатта. Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Пример работы и обучения нейронной сети. Программная реализация. Нейронные сети на основе радиально-базисных функций. Машина опорных векторов. Сверточные нейронные сети. Нейроэволюционные алгоритмы. Применение нейронных сетей для решения задач аппроксимации, классификации, автоматического управления, распознавания и прогнозирования.

Лабораторная работа №6

Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних индивидуальных заданий и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Спицын, В. Г. Интеллектуальные системы: учебное пособие / В. Г. Спицын, Ю. Р. Цой; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m428.pdf> (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети: учебник / В. С. Ростовцев. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3768-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122180> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python: учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва: ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105836> (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. - 496 с.: ил.; ISBN 978-5-9912-0082-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/353660> (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: по подписке.
2. Антонио, Д. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва: ДМК Пресс, 2018. — 294 с. — ISBN 978-5-97060-573-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111438> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; пер. с польск. И. Д. Рудинского - 2-е изд., стереотип. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. - ISBN 978-5-9912-0320-3. - Текст: электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/414545> (дата обращения: 18.08.2020). – Режим доступа: по подписке.

6.2 Информационное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <http://raai.org/> – Российская ассоциация искусственного интеллекта.
2. <http://www.niisi.ru/iont/ni> – Российская ассоциация нейроинформатики.
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. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>.
8. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>.
9. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>.

Используемое для проведения практики лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):


1. Visual Studio Pro2012.
2. Microsoft Office Standart 2016.
3. MATLAB Classroom From 10 to 24 Group All Platform Licenses (per License).

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Компьютерный класс, 634034 г. Томск, пр Ленина, 2, учебный корпус №10, ауд.402, 403	Компьютер - 12 шт. (Характеристики: Intel(R) Core(TM)2 CPU 6420, 2.13GHz, 2.14 ГГц, 2.00Гб ОЗУ); Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;


Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Информационные технологии и интеллектуальный анализ данных» по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Профессор ИШИТР		Спицын В.Г.

Программа одобрена на заседании Отделения информационных технологий (протокол от 25.04.2023 г. № 32).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОИТ
на правах кафедры

 / В.С. Шерстнев
подпись