

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Основы искусственного интеллекта»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных
Типы задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий;
научно-аналитический

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий
Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Тверь 2022

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: профессор кафедры ИПМ

Г.П. Виноградов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИПМ
«__» _____, протокол № __.

Заведующий кафедрой

Е.Е.Фомина

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Е.Э.Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «*Основы искусственного интеллекта*» является подготовка бакалавров к применению методов и направлений в области искусственного интеллекта, реализованных в современных информационных технологиях обработки данных.

Задачами дисциплины являются формирование знаний, умений и навыков в области теории, алгоритмов и методов представления, хранения и обработки данных, основ проектирования экспертных систем; овладение умением и навыками решения задач обработки знаний; формирование базового представления, знаний и умений по основам инженерии знаний и нейроинформатики – двум основным направлениям построения интеллектуальных систем; изучение нечетких логических систем и их использования в задачах обработки информации; освоение нейросетевых подходов к задачам моделирования и обработки данных; получение навыков проектирования систем обработки данных с элементами искусственного интеллекта; освоение метаэвристических алгоритмов в задаче глобальной оптимизации; формирование представлений о роли теории и алгоритмов искусственного интеллекта в развитии информационных технологий и систем обработки данных.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для освоения дисциплины «*Основы искусственного интеллекта*» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «*Информационные технологии*», «*Методы многомерной статистики*». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, сопряженных с профессиональными стандартами и профильной направленностью.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы для изучения «*Интеллектуальные системы и технологии управления данными*», «*Сбор, анализ и визуализация данных*».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-2. *Способен формировать упорядоченные сводные массивы статистической информации и осуществлять расчет сводных и производных показателей в соответствии с утвержденными методиками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ.*

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-2.3. *Использует интеллектуальные технологии хранения и управления данными, необходимую вычислительную технику и компьютерные программы для решения стандартных задач профессиональной деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Особенности функционирования и решения задач интеллектуальными информационными системами.

32. Области применения интеллектуальных информационных систем.

33. Основные методы построения и функционирования интеллектуальных информационных систем.

34. Структуру и общую схему построения искусственных нейронных сетей.

35. Области применения интеллектуальных информационных систем.

36. Методы представления знаний в интеллектуальных информационных системах.

37. Основные алгоритмы обработки нечеткой информации.

38. Метаэвристические алгоритмы оптимизации в интеллектуальных информационных системах.

Уметь:

У1. Проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий интеллектуальных информационных систем.

У2. Формировать требования к предметно-ориентированной интеллектуальной системе и определять направления их реализации.

У3. Выбрать форму представления знаний.

У4. Применять логику предикатов 1-го порядка для проектирования базы знаний и выбора стратегии вывода.

У5. Спроектировать простую экспертную систему.

У6. Применять теорию вероятностей для учета неопределенности при логическом выводе.

У7. Использовать алгоритмы теории нечетких систем в задачах вывода.

У8. Применять нейронные сети прямого распространения в интеллектуальных информационных системах.

У9. Применять метаэвристические алгоритмы в интеллектуальных информационных системах.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		48+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям и тестам		40
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		8+36
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Введение в искусственный интеллект	8	1	-	-	4+3(экз)
2	Поиск в пространстве состояний	22	4	4	-	8+6(экз)
3	Мета эвристические алгоритмы и задачи оптимизации	13	4	2	-	4+3(экз)
4	Редукция целей: И/ИЛИ-графы	11	2	2	-	4+3(экз)
5	Решение задач планирования	11	2	2	-	4+3(экз)
6	Введение в нейронные сети	20	4	9	-	4+3(экз)
7	Сети Кохонена и Хопфилда	14	3	4	-	4+3(экз)
8	Экспертные системы	12	2	3	-	4+3(экз)
9	Представление неопределенности знаний и данных	13	4	2	-	4+3(экз)

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
10	Системы, основанные на знаниях, продукционные системы	11	2	2	-	4+3(экз)
11	Представление знаний: ассоциативные сети и системы фреймов	9	2	-	-	4+3(экз)
<i>Всего на дисциплину</i>		144	30	30	-	48+36(экз)

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в ИИ

Основные понятия и определения. Предыстория и история ИИ. Современное состояние разработок.

Модуль 2. Поиск в пространстве состояний

Упрощенные и реальные задачи. Измерение производительности решения задачи. Слепые методы поиска решений. Поиск с частичной информацией. Поиск в отсутствие датчиков, понятие доверительного состояния. Поиск в пространстве доверительных состояний. Понятие эвристической функции. Жадный поиск. Поиск A*: минимизация суммарной оценки стоимости решения. Выбор эвристической функции при поиске в пространстве состояний. Понятия допустимой и преобладающей эвристической функции. Зависимость производительности поиска от точности эвристической функции. Понятие эффективного коэффициента ветвления. Понятие доминирующей эвристической функции. Способы определения эвристической функции: использование ослабленной задачи.

Модуль 3. Мета эвристические алгоритмы и задачи оптимизации

Генетические алгоритмы для задач поиска в пространстве состояний. Метод роя частиц. Муравьиная оптимизация. Поиск с эмуляцией отжига.

Модуль 4. Редукция целей: И/ИЛИ-графы

Представление задач в виде И/ИЛИ-графов, примеры И/ИЛИ - представления задач. Формулировка задач в терминах И/ИЛИ-графов. Эвристические оценки и алгоритм поиска для И/ИЛИ-графов

Модуль 5. Решение задач планирования.

Примеры задач планирования, язык планирования. Решение задач планирования с помощью поиска в пространстве состояний: прямой и обратный поиск. Планирование с помощью пропозиционной логики. Анализ подходов к планированию.

Модуль 6. Введение в нейронные сети.

История развития и области применимости НС. Основные компоненты НС. Правило распространения сигналов в сети. Правило вычисления сигнала активности. Простейшее правило обучения, корректирующее связи. Функция

выбора решения. Корректировка весов. Минимизация квадрата ошибки. Линейные и нелинейные задачи. Динамические нейронные сети.

Модуль 7. Сети Кохонена и Хопфилда

Основные идеи. Самоорганизующаяся карта признаков. Алгоритм работы СКП. Обучение сети СКП. Примеры использования СКП. Дискретные сети Хопфилда.

Модуль 8. Экспертные системы

Смысл экспертного анализа и роль ЭС. Характеристики экспертных систем. Базовые функции экспертных систем. Представление знаний: принципы и методы. Экспертная система MYCIN. Оценка качества ЭС.

Модуль 9. Представление неопределенности знаний и данных

Источники неопределенности. Экспертные системы и теория вероятностей. Условная вероятность для представления неопределенностей: преимущества и недостатки. Коэффициенты уверенности, отличие от условных вероятностей. Использование нечетких множеств и нечеткой логики для представления неопределенностей. Теория возможности.

Модуль 10. Системы, основанные на знаниях, продукционные системы

Канонические системы. Системы порождающих правил для решения задач. Структура продукционных систем. Управление функционированием интерпретатора. Разрешение конфликтов. Прямая и обратная цепочки рассуждений. Правила и метаправила.

Модуль 11. Представление знаний: ассоциативные сети и системы фреймов

Графы, деревья и сети. Семантические и ассоциативные сети. Разделение видов узлов и когнитивная экономия. Анализ адекватности ассоциативных сетей. Представление типовых объектов и ситуаций. Основные понятия концепции фреймов. Фреймы и графы. Множественное наследование.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

5.4. Практические занятия.

Таблица 3. Тематика практических занятий, семинаров и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели практических работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Труд-ть в часах
1.	Модуль 2 Цель: изучить методы поиска в пространстве состояний	- Слепые методы поиска в пространстве состояний - Поиск в пространстве доверительных состояний - Эвристический поиск в пространстве состояний	4
2.	Модуль 3 Цель: познакомиться с генетическими алгоритмами	- Генетические алгоритмы	2

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели практических работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Труд-ть в часах
4.	Модуль 4 Цель: изучить способы построения функций принадлежности	- Способы построения функций принадлежности и выполнение операций над ними	2
5.	Модуль 5 Цель: знакомство байесовскими сетями доверия	- Основы работы с байесовскими сетями доверия	2
6.	Модуль 6 Цель: изучить основные понятия, связанные нейронными сетями	- Нейронные сети. Обучение сети по правилу Видроу-Хоффа - Нейронные сети. Правило обратного распространения ошибки - Дискретные сети Хопфилд - Нейронные сети прямого распространение. Аппроксимация функций	9
7.	Модуль 7 Цель: изучить нейронные сети Кохонена	- Нейронные сети Кохонена. Самоорганизующиеся карты признаков	4
8.	Модуль 8 Цель: изучить основные понятия, связанные экспертными системами	- Построение элементарной нечеткой экспертной системы	3
	Модуль 9 Цель: изучить функции принадлежности	- Моделирование нечеткой системы средствами инструментария нечеткой логики - Способы построения функций принадлежности и выполнение операций над ними - Методы работы с диаграммами влияния	2
	Модуль 10 Цель: изучить методы аппроксимации функций	- Аппроксимация функции одной переменной с использованием нечеткой системы	2

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости и подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на практические занятия. Практические занятия охватывают модули 2-10.

В рамках дисциплины выполняется 16 практических работ, которые защищаются устным опросом.

Выполнение всех практических работ обязательно.

В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные практические работы в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Масленникова, О.Е. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов по специальности 050202.65 - "Информатика" / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова. - 2-е изд. ; стер. - Москва : Флинта, 2013. - ЭБС Университетская библиотека онлайн. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=363418. - (ID=113593-0)
2. Сысоев, Д.В. Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие / Д.В. Сысоев, О.В. Курипта, Д.К. Проскурин. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-4497-1092-5. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/108282.html>. - (ID=145141-0)
3. Ясницкий, Л.Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов по спец. 010100 "Математика" / Л.Н. Ясницкий. - Москва : Академия, 2005. - 176 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр. : с. 170 - 173. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-1958-4 : 130 p. - (ID=56236-27)

7.2. Дополнительная литература

1. Алпайдин, Э. Машинное обучение: новый искусственный интеллект / Э. Алпайдин. - Москва : Издательская группа "Точка", 2017. - 191 с. - (Завтра это будут знать все). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9908700-8-6 : 1 p. - (ID=124390-7)
2. Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект / И. А. Бессмертный. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2010. — 132 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66485.html>. - (ID=147567-0)
3. Бондарев, П.А. Основы искусственного интеллекта / П.А. Бондарев, С.К. Колганов. - Москва : Радио и связь, 1998. - 126 с. - Библиогр. : с. 124. - ISBN 5-256-01409-9 : 20 p. - (ID=8928-3)
4. Бурухина, Л.В. Образовательное пространство в обществе знания и искусственный интеллект / Л.В. Бурухина, Е.Е. Михайлова; Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики ; Тверской гос. техн. ун-т. - М. : Изд-во

- МЭСИ, 2009. - 146 с. - Библиогр. : с. 140 - 146 и в подстроч. примеч. - Текст : непосредственный. - ISBN 9-785-776-405-969 : 120 p. - (ID=82304-11)
5. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект : учеб. пособие / А.А. Жданов. - 4-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9963-2540-5. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=70761. - (ID=111922-0)
6. Левин, Р. Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрациями на Бейсике / Р. Левин, Д. Дранг, Б. Эделсон. - Москва : Финансы и статистика, 1990. - 237 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-279-00448-0 : 3 p. - (ID=51494-93)
7. Новиков, Ф.А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф.А. Новиков. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-00734-3. - URL: <https://urait.ru/bcode/490386>. - (ID=145134-0)
8. Потапов, А. С. Технологии искусственного интеллекта / А. С. Потапов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2010. — 218 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68201.html>. - (ID=147568-0)
9. Толмачёв, С. Г. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Г. Толмачёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 132 с. — ISBN 978-5-906920-53-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121872>. - (ID=147570-0)
10. Тюгашев, А.А. Компьютерные средства искусственного интеллекта : учебное пособие / А.А. Тюгашев. - Самара : Самарский государственный технический университет : ЭБС АСВ, 2020. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7964-2293-9. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/105021.html>. - (ID=145146-0)
11. Чесалин, А. Н. Основы искусственного интеллекта с приложениями в информационной безопасности : учебное пособие / А. Н. Чесалин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 155 с. — ISBN 978-5-7339-1589-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182429>. - (ID=147571-0)
12. Чесалин, А. Н. Основы искусственного интеллекта с приложениями в информационной безопасности. Практикум : учебное пособие / А. Н. Чесалин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163838>. - (ID=147572-0)

7.3. Методические материалы

1. Виноградов, Г.П. Сборник заданий по курсу "Технология создания программ для интеллектуальных САПР" : методические указания : в составе учебно-методического комплекса / Г.П. Виноградов; Тверской

государственный технический университет, Кафедра ИПМ. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-М). - Текст : электронный. - (ID=123507-0)

2. Виноградов, Г.П. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Технология создания программ для интеллектуальных САПР" : учебно-методические указания : в составе учебно-методического комплекса / Г.П. Виноградов; Тверской государственный технический университет, Кафедра ИПМ. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-ЛР). - Текст : электронный. - (ID=123512-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

WPS Office: MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1.

Libre Office: MPL 2.0.

LMS Moodle: GPL 3.0.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/147566>

8. Материально-техническое обеспечение.

Кафедра «Информатики и прикладной математики» имеет аудитории для проведения лекций и лабораторных занятий по дисциплине;

специализированные учебные классы, оснащенные современной компьютерной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями для проведения практических работ и самостоятельной работы.

В наличии имеются презентационные мультимедийные лекционные курсы по дисциплине, тестирующие программы, разработанные преподавателями кафедры ИПМ и внешними разработчиками.

Для проведения практических работ имеются лаборатории с персональными компьютерами (наличие локальной вычислительной сети необязательно).

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Понятие об искусственном интеллекте. История развития искусственного интеллекта.

2. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.

3. Интеллектуальные информационные системы: основные понятия и определения.
4. Классификация интеллектуальных информационных систем по масштабу и сфере применения, по способу организации.
5. Экспертные системы. Формализация. Стадии разработки. Архитектура.
6. Концептуализация как основная стадия разработки экспертной системы.
7. Стадии разработки экспертных систем.
8. Данные и знания.
9. Представление знаний. Модели представления знаний.
10. Понятие эксперта, как участника процесса проектирования интеллектуальной информационной системы.
11. Составные части экспертной системы: база знаний, интерпретатор, диалоговый компонент, объяснительный компонент.
12. Динамические сети.
13. Общие принципы построения и функционирования экспертных систем.
14. Модель нейрона, когнитрона.
15. Способы обучения нейронных сетей.
16. Перцептрон и алгоритм его обучения.
17. Многослойный перцептрон.
18. Проблема линейной делимости.
19. Линейная сеть с задержкой.
20. Алгоритм обратного распространения ошибки.
21. нейрокompьютеры
22. Модели представления знаний: продукционные модели, семантические сети, фреймы, нечеткие модели и сети, формальные логические модели.
23. Вывод на знаниях. Машина вывода.
24. Стратегия управления выводом.
25. Машинное обучение.
26. Методы поиска в ширину и глубину.
27. Компоненты процесса обучения.
28. Нечеткие знания. Основные понятия.
29. Индуктивное обучение, как часть машинного обучения.
30. Основы теории нечетких множеств.
31. Операции с нечеткими множествами.
32. Нейронечеткие системы
33. Биоисценрированные алгоритмы оптимизации
34. Нечеткая логика
35. Функции принадлежности.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Пользование различными техническими устройствами не допускается.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы или курсового проекта

Учебным планом не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ и всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин, по образовательным программам, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика

Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Основы искусственного интеллекта»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Алгоритм обратного распространения ошибки.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Применить генетические алгоритмы для задач поиска в пространстве состояний.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла.

Применить нейронную сеть Кохонена для классификации набора признаков.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: д.т.н., профессор _____ Г.П. Виноградов

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е.Е. Фомина