

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология искусственного интеллекта»

Дисциплина «Технология искусственного интеллекта» является частью программы бакалавриата «Фотоника и оптоинформатика (общий профиль, СУОС)» по направлению «12.03.03 Фотоника и оптоинформатика»

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины «Технология искусственного интеллекта» состоит в приобретении знаний о принципах, способах, методах и приемах представления и обработки информации на основе интеллектуальной технологии для принятия решений в сложных ситуациях и управлении сложных систем; формирование умений, навыков и компетенций по применению методов решения реальных задач и способов построения моделей сложных систем, обладающих интеллектуальными свойствами, в будущей профессиональной деятельности. Задачи: • изучение принципов построения информационных моделей сложных систем, приемов формулирования на них задач и методов их решения; • формирование умения применять основные способы автоматизированного построения моделей, методы и приемы технологии искусственного интеллекта для анализа, настройки и синтеза сложных систем; • формирование умения использовать на практике математический аппарат, принципы и методы компьютерного решения сложных интеллектуальных научно-технических задач получения, хранения и переработки информации; • формирование навыков построения моделей и алгоритмов решения задач по технологии искусственного интеллекта при создании новой техники и новых технологий..

Изучаемые объекты дисциплины

• способы представления информации о сложных системах и явлениях; • методы обработки информации при решении задач, сформулированных на моделях сложных систем; • приемы и технология построения эффективных алгоритмов обработки информации при решении задач, сформулированных на моделях сложных систем..

Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|-----|
| | | Номер семестра | |
| | | 7 | 8 |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 112 | 72 | 40 |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 50 | 32 | 18 |
| - лабораторные работы (ЛР) | 56 | 36 | 20 |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | | | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 6 | 4 | 2 |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 140 | 72 | 68 |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | 36 | 36 | |
| Дифференцированный зачет | 9 | | 9 |
| Зачет | | | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 288 | 180 | 108 |

Краткое содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 7-й семестр | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Инструменты, языки и системы моделирования; анализ и интерпретация результатов моделирования систем. Технологии информационного отображения | 8 | 4 | 0 | 16 |
| Тема 13. Виды и схема моделирования. Общая схема мышления. Ин-теллектуальность Технологическая схема моделирования. Классификация видов модели-рования. Информационное, функциональное, формализованное моделирова-ние. Типы моделей. Этапы моделирования. Процедуры анализа, синтеза, оп-тимизации принятия решений на моделях. Интеллектуальность. Схемы при-менения моделей. Инструментальные средства моделирования. Среды для отражения свойств и процессов. Подобие. Модель интеллекта. Организация материи: вещество, энергия, инфор-мация. Принцип отражения. Процесс развития материи, точки разветвления. Эволюция цивилизации. Этапы развития. Критерий развития. Прогноз. Цивилизация как сложная система. Тема 14. Системы моделирования Моделирование и проектирование, взаимосвязь двух процессов. Опе-рации процесса проектирования. Виды и типы проектов. Системы проекти-рования. Критерии при проектировании систем. Язык моделирования. Моде-лирование на основе операций Коллера (пример). Технологии мышления. Тема 15. Инструментальные средства моделирования и их соответствие процессам мышления Перспективы моделирования в теории познания. Инструментальные средства реализации моделей. Языки и системы моделирования. Морфологи-ческие модели (таблица, дерево, требования, алгоритм). Эволюционное мо-делирование. Генетические алгоритмы. Геометрическое моделирование. Ав-тоформализация процесса моделирования. Схема мышления. Роль языка в процессе мышления. Тема 16. Методика моделирования и анализ результатов моделирования | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| <p>Неформальный синтез. Процедура, этапы. Концептуальное моделирование. Интервью. Методы генерации идей. Методы экспертизы. Анализ и интерпретация результатов моделирования систем в вычислительной искусственной среде.</p> <p>Тема 17. Роль моделирования в процессах познания и мышления.</p> <p>Моделирование при исследовании и проектировании искусственных систем. Автоформализация моделирования и процесс мышления. Уровни мышления. Параметр интеллектуальности. Технологии искусственного интеллекта в автоматизированных системах обработки информации и управления; перспективы развития машинного моделирования сложных систем. Модельный подход в науке и технике. Применение технологии моделирования к моделированию сложных систем.</p> | | | | |
| <p>Статистическое моделирование систем на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования</p> | 8 | 16 | 0 | 12 |
| <p>Тема 9. Схема и метод статистического моделирования как технология решения сложных задач</p> <p>Способы борьбы мышления со сложностью окружающего мира. Статистическое моделирование систем в вычислительной среде. Метод Монте-Карло. Датчики и генераторы случайных чисел. Равномерный закон распределения случайных чисел. Оценка качества датчика случайных чисел. Возможности метода статистического моделирования и его точность.</p> <p>Тема 10. Построение алгоритмов статистического моделирования</p> <p>Моделирование случайных событий.</p> <p>Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Моделирование нормально распределенных случайных чисел.</p> <p>Моделирование системы случайных величин.</p> <p>Тема 11. Статистическое моделирование случайных процессов</p> <p>Потоки случайных событий. Распределение Пуассона. Пуассоновский поток случайных событий. Потоки случайных событий с</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| <p>последствием. Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование марковских случайных процессов с дискретным временем. Моделирование марковских случайных процессов с непрерывным временем.</p> <p>Тема 12. Достоверность статистического моделирования</p> <p>Обработка статистических результатов. Оценка связности параметров модели. Познаваемость окружающего мира. Ложные гипотезы. Планирование имитационных экспериментов с моделями систем. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.</p> | | | | |
| <p>Имитационные модели систем, принципы построения моделирующих алгоритмов; планирование имитационных экспериментов с моделями систем</p> | 8 | 8 | 0 | 14 |
| <p>Тема 5. Построение моделирующих алгоритмов динамических систем</p> <p>Принципы построения моделирующих алгоритмов. Численные методы интегрирования систем дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Уточненный метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4 порядка. Итерационные методы. Точность и затраты. Компьютерные схемы реализации в технических приложениях. Синтез и анализ моделей. Задача прогноза. Задача управления. Задача настройки.</p> <p>Тема 6. Построение моделирующих алгоритмов систем с распределенными параметрами</p> <p>Модели систем с сосредоточенными параметрами. Модели структурно перестраиваемых систем. Моделирование систем с распределенными параметрами при перемещающихся массах. Моделирование систем в частных производных. Модели производственных систем. Причины и способы уточнения моделей. Структура распределенных систем. Иерархия. Способы борьбы со сложностью.</p> <p>Тема 7. Принципы построения моделирующих алгоритмов при реализации мышления</p> <p>Принципы построения моделирующих алгоритмов. Принцип "Дельта t". Принцип</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| <p>"Особых состояний". Принцип "Последовательной проводки заявок". Объектный принцип построения систем. Типы мышления.</p> <p>Тема 8. Имитационные модели систем Понятие об имитации. Имитационное мышление. Технология имитационного моделирования. Имитационные модели систем. Объектный принцип. Проектирование имитационных систем. Инструментальные средства моделирования. Вычислительная среда модели. Аналоговые, натурные, гибридные среды. Парадигма параллельности. Последовательные и параллельные машины. Сети. Вычислительные среды. Принцип отображения. Моделирование при исследовании и проектировании; перспективы развития машинного моделирования сложных систем. Планирование имитационных экспериментов с моделями систем.</p> | | | | |
| <p>Формализация и алгоритмизация процессов мышления; математические схемы моделирования систем</p> | 4 | 8 | 0 | 14 |
| <p>Тема 3. Математические схемы моделирования систем – статические модели Понятие «черного ящика». Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Математические схемы моделирования систем. Структура системы. Структура модели. Адекватность. Регрессионные модели. Гипотезы о функционировании черного ящика. Статические регрессионные модели. Линейная модель. Множественная модель. Полиномиальная и мульти-пликативная модели. Обратная и экспоненциальная модели. Ошибка модели. Способы коррекции модели. Процесс уточнения модели предмета в мышлении человека.</p> <p>Тема 4. Математические схемы моделирования систем – динамические модели Динамические модели. Связь свойства и поведения. Память и обратная связь. Динамические регрессионные модели 1 и 2 порядка. Общий случай динамической регрессионной модели в виде</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| дифференциального уравнения. Динамическая регрессионная модель в виде фильтра Каллмана. Схема динамической модели. Модель сигнала и устройства в представлении Фурье. Компьютерная реализация регрессионных моделей. Самообучающиеся модели. Самообучение. | | | | |
| Введение. Классификация видов моделирования; концептуальные модели систем; формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем | 4 | 0 | 0 | 16 |
| Введение. Основные понятия теории моделирования сложных систем, технологии и построения систем искусственного интеллекта. Тема 1. Общие сведения Моделирование как метод научного познания и мышления. Понятие отображения информации. Модель и мышление. Мыслеформы. Действия с мыслеформами. Понятие модели, задачи, метода, алгоритма. Действия с моделями. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления. Классификация видов моделирования. Понятие о технологии. Обзор технологий мышления и изобретений. Возможности формализации больших систем. Адекватность и эффективность модели. Математические схемы моделирования систем. Тема 2. Концептуальные модели систем, формализация систем Концептуальные модели систем. Язык описания систем. Соотношение моделирования и языка. Проект. Система. Элемент. Состав. Объект - свойства и процесс. Связи. Структура. Переменные. Параметры. Состояние. Память и поведение. Преобразование. Функция. Показатели. Цель. Критерий. Ограничения и ресурсы. Регулирование. Управление. Организация. Возмущения. Системные характеристики. Зависимость. Случайность. Детерминированность и стохастичность. Типы объектов и возможности формализации. Иерархия. Теорема Геделя. | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Число. Мера. Шкала. Размерность. Законы баланса, движения, цели. Система законов. Граф зависимостей модели. Модель предметной области. Нелинейность. Гипотезы и допущения. Подобие. Адекватность. Точность. Отражение. Информация. Исчисление информации. Понятие и измерение сложности системы. Принцип Эшби. Искусственная среда. Формализм. Задача. Обратная задача. Разрешимость и сложность. Алгоритм. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Моделирование как общий случай формализации. Моделирование и проектирование. Анализ и синтез. Прогноз и управление. Типы задач. | | | | |
| ИТОГО по 7-му семестру | 32 | 36 | 0 | 72 |
| 8-й семестр | | | | |
| Искусственный интеллект как научное направление, представление знаний, рассуждений и задач; эпистомологическая полнота представления знаний и эвристически эффективные стратегии поиска решения задач | 4 | 2 | 0 | 18 |
| Тема 18. Построение систем искусственного интеллекта Понятие о системе искусственного интеллекта. Модельный подход в имитации интеллектуальной деятельности. Искусственный интеллект как научное направление, представление знаний, рассуждений и задач; эпистомологическая полнота представления знаний и эвристически эффективные стратегии поиска решения задач. Механизмы искусственного интеллекта (система и варианты элементов и структур). Свойства окружающего мира и его отражение в модели. Виды моделей. Иерархии в представлении мира. Моделирование как метод научного познания. Понятие отображения информации. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления. Понятие обратной задачи. Понятие о технологии. Модели и знания. Знания и умения. Операции со знаниями. Тема 19. Основные подходы к реализации | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| <p>систем искусственного ин-теллекта Моделирование механизмов искусственного интеллекта. Основные подходы к реализации систем искусственного интеллекта, технические реа-лизации, перспективы. Вычислительные среды для реализации систем искус-ственного интеллекта. Современные платформы. Искусственная среда. Про-гноз. Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем. Этапы разработки. Проект. Система. Модель. Признаки и свойства, элемент и компоненты, связи и отношения. Пове-дение и процессы. Состав и структура. Переменные, параметры, состояние. Язык описания. Типы объектов и возможности формализации. Иерархия. Отражение. Информация. Исчисление информации. Формализм. Задача.</p> | | | | |
| <p>Модели представления знаний: алгоритмические, логические, сетевые и продукционные модели; сценарии; экспертные системы: классификация и структура</p> | 14 | 18 | 0 | 50 |
| <p>Тема 20. Модели представления знаний. Обучение Модели представления знаний: алгоритмические, логические, сетевые и продукционные модели. Модели обучения. Поведение индивидуума (экспериментальная модель). Автомат (формальная модель). Структуры автоматов. Свойства и поведение автоматов, способность к обучению. Измерение обучаемости. Параметры процесса обучения. Забывание, инерционность. Система автоматов. Поведение автомата в коллективе. Игры автоматов. Типы игр. Имитация индивидуальных черт поведения. Автомат с переменной структурой. Память автомата. Консерватизм и авантюризм, влияние параметра на целесообразность поведения и эффективность поиска решений. Метод оценочной функции в проектировании целесообразного поведе-ния автомата. Тема 21. Модель экспертной системы. Модель классификации Экспертные системы. Модель экспертной</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| <p>системы. Модель предметной области. Система управления интеллектуальной деятельностью на модели предметной области. Режимы работы экспертной системы – обучение, экспертиза. Процесс обучения. Процесс экспертизы. Пример. Алгоритм работы экспертной системы. Модель интеллектуального интерфейса. Математическая интерпретация процесса обучения. Графическая интерпретация процесса обучения. Сценарии; классификация и структура.</p> <p>Базы данных и базы знаний. Коэффициент сжатия информации, построение абстракций. Основная парадигма искусственного интеллекта. Автоматизация построения моделей, уровень интеллектуальности.</p> <p>Тема 22. Нейроны и нейронные сети</p> <p>Модели поведения. Роль однородных структур в организации мышления. Два типа архитектур (централизованные и децентрализованные). Достоинства и недостатки архитектур. Нейроны и нейронные сети. Физиология, модели нейрона, структуры. Логика и динамика действия нейрона. Логика и динамика функционирования нейронных сетей. Иерархия сетей. Задачи, решаемые нейронными сетями. Способность нейронной сети имитировать рациональное поведение. Способность нейронной сети имитировать интеллектуальное поведение. Параметры сети и сложность решаемых на сети задач. Задача распознавания на нейронных сетях. Сети с памятью. Моделирование рефлексов.</p> <p>Тема 23. Модели распознавания</p> <p>Модели распознавания. Математическая постановка проблемы. Алгоритмы настройки и обучения нейронных сетей. Персептрон. Структура. Режимы работы. Математическая модель персептрона. Процедура обучения персептрона. Алгоритм обратной волны. Проблема и задача классификации. Связность. Кластерный анализ. Математическая постановка проблемы. Показатели связности. Метод построения дерева решений. Вывод</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| <p>правил. Исчисление информации, содержащейся в базе данных, дереве решений и правиле. Алгоритм распознавания и классификации ID3. Автоматизированное получение правил из массива данных. Базы данных и базы знаний. Коэффициент сжатия информации, построение абстракций.</p> <p>Тема 24. Модели воспроизводства и эволюции</p> <p>Модели воспроизводства и эволюции. Воспроизводство: пределы роста. Процесс эволюции. Критерии эволюции. Типы эволюционных процессов.</p> <p>Понятие генома. Генетический алгоритм. Генетическое программирование.</p> <p>Проектирование геометрических задач методами генетического программирования. Вывод законов окружающего мира методами генетического программирования.</p> <p>Автоматизированное получение правил из массива данных. Базы данных и базы знаний.</p> <p>Тема 25. Модели психики</p> <p>Модели психики. Отражение мира во внутреннем мире интеллекта. Структура понятий психического мира. Иерархия психики. Структура мира в психическом представлении о нем. Динамика психической деятельности. Параметры психики. Модели нейронных сетей А. Амосова.</p> <p>Понятие сознания. Иерархия. Модель человека. Процессы воспитания, развития и обучения. Разум и мораль. Цели поведения, воля. Поведение в коллективе. Типы умственной деятельности. Профессиональная деятельность человека.</p> <p>Тема 26. Представление и формализация знаний</p> <p>Представление знаний. Модели знаний. Формализация знаний и операций с ними. Базы знаний и базы законов. Когнитивные модели. Нечеткие модели. Операции вывода знаний. Автоматизация моделирования как процесс повышения интеллектуальности систем.</p> <p>Тема 27. Модели языка</p> <p>Модели языка. Структура языка. Свойства языка. Язык и мышление. Основной закон развития языковых средств. Строение языка.</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Иерархия. Синтез и анализ языковых фрагментов. Задача распознавания языкового фрагмента. Алгоритм. Проблема представления знаний. Словарь и грамматика. Модели предметной области и базовых знаний в структуре языка. Праязык. Структура мысли и структура языка. Интерпретация. Фоносемантика. Диалог с системой. Понятие о типах интерфейсов компьютерных систем. Имитаторы рассудочной деятельности. Технология построения и вне-дрения интеллектуальных функций в состав сложных искусственных систем. | | | | |
| ИТОГО по 8-му семестру | 18 | 20 | 0 | 68 |
| ИТОГО по дисциплине | 50 | 56 | 0 | 140 |