

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ А.Г.Баханович

Регистрационный № _____

ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине

для специальности

6-05-0611-03 Искусственный интеллект

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методического
объединения по образованию в
области информатики и
радиоэлектроники

_____ В.А.Богуш

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного Управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.Н.Пищов

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования “Республиканский
институт высшей школы”

_____ И.В.Титович

Эксперт-нормоконтролер

_____ М.М.Байдун

Минск 2024

СОСТАВИТЕЛИ:

С.А.Самодумкин, старший преподаватель кафедры интеллектуальных информационных технологий учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”;

Н.А.Гулякина, доцент кафедры интеллектуальных информационных технологий учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра интеллектуальных систем Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 17.01.2024);

И.М.Бойко, ведущий научный сотрудник отдела информационных систем унитарного предприятия “Геоинформационные системы” Национальной академии наук Беларуси, кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой интеллектуальных информационных технологий учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники” (протокол № 20 от 08.01.2024);

Научно-методическим советом учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники” (протокол № 7 от 22.03.2024);

Научно-методическим советом по разработке программного обеспечения и информационно-коммуникационным технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 7 от 18.03.2024)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине “Графический интерфейс интеллектуальных систем” разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 6-05-0611-03 “Искусственный интеллект” в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования и примерного учебного плана вышеуказанной специальности.

Учебная дисциплина “Графический интерфейс интеллектуальных систем” является одной из основополагающей в процессе подготовки специалистов по специальности 6-05-0611-03 “Искусственный интеллект”. Это обусловлено, в первую очередь, тем фактом, что интерфейс, в том числе и графический, является необходимым компонентом любой интеллектуальной системы и позволяет обеспечить коммуникационное взаимодействие пользователя и системы. Учебная дисциплина “Графический интерфейс интеллектуальных систем” позволяет изучить методы формирования изображений.

Воспитательное значение учебной дисциплины “Графический интерфейс интеллектуальных систем” заключается в формировании у обучающихся математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Изучение данной учебной дисциплины способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская ответственность и патриотизм.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания учебной дисциплины: овладение методами компьютерной графики.

Задачи учебной дисциплины:

изучение форм восприятия информации человеком и технической системой; освоение принципов организации и технологии проектирования пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем;

изучение основных алгоритмов компьютерной графики и приобретение умения применять их для реализации графических интерфейсов интеллектуальных систем;

изучение методов интенсификации научного творчества посредством использования нетрадиционных возможностей интерактивной компьютерной графики;

освоение навыков практического использования основных инструментальных средств и языков проектирования графических приложений.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу “Графический интерфейс интеллектуальных систем” являются “Основы алгоритмизации и программирования”, “Проектирование баз знаний”. В свою очередь учебная дисциплина “Графический интерфейс интеллектуальных систем” является базой для учебной дисциплины “Интеллектуализация прикладных систем” (учебная дисциплина компонента учреждения образования).

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины “Графический интерфейс интеллектуальных систем” формируется следующая базовая профессиональная компетенция: применять принципы построения и функционирования графических интерфейсов интеллектуальных систем, методы и средства визуализации графической информации в интеллектуальных системах.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

принципы организации графического интерфейса интеллектуальных систем; основные инструментальные средства и языки проектирования графических приложений;

основные алгоритмы компьютерной графики;

основные графические редакторы;

методы интенсификации научного творчества посредством использования нетрадиционных возможностей интерактивной компьютерной графики;

уметь:

применять алгоритмы компьютерной графики, использовать функции и возможности графических библиотек при разработке интерфейсных компонент интеллектуальных систем;

анализировать графические системы и графические интерфейсы в интеллектуальных системах;

проектировать интерфейсные компоненты с использованием семантической технологии проектирования пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем;

владеть:

навыками использования инструментальных средств разработки графического интерфейса интеллектуальных систем;

навыками применения когнитивного интерфейса в научных исследованиях и в обучении.

Примерная учебная программа рассчитана на 120 учебных часов, из них аудиторных – 64 часа. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 32 часа, лабораторные занятия – 32 часа.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия
Раздел 1. Графический интерфейс интеллектуальных систем на основе семантических сетей	4	4	-
Тема 1. Интерфейсы интеллектуальных систем	2	2	-
Тема 2. Семантическая технология проектирования пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем	2	2	-
Раздел 2. Алгоритмические основы компьютерной графики	56	24	32
Тема 3. Растровые алгоритмы	12	4	8
Тема 4. Алгоритмы построения кривых	6	2	4
Тема 5. Геометрические преобразования	8	4	4
Тема 6. Предварительная обработка полигонов	4	2	2
Тема 7. Заполнение полигонов	4	2	2
Тема 8. Триангуляция	4	2	2
Тема 9. Удаление невидимых линий и поверхностей	12	4	8
Тема 10. Построение реалистических изображений	6	4	2
Раздел 3. Основы когнитивной графики	4	4	-
Тема 11. Сущность и методы интерактивной компьютерной графики	2	2	-
Тема 12. Области применения и перспективы интерактивной компьютерной графики	2	2	-
Итого:	64	32	32

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Тема 1. ИНТЕРФЕЙСЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Восприятие информации человеком: психологические и физиологические особенности. Восприятие и обработка информации в компьютерных системах. Виды пользовательского интерфейса и пути их реализации. Этапы проектирования пользовательского интерфейса. Особенности графического интерфейса. Компоненты графического пользовательского интерфейса. Концепция и эталонная модель графического интерфейса интеллектуальной системы. Задачи компьютерной графики и их роль в процессе разработки графического интерфейса интеллектуальных систем.

Тема 2. СЕМАНТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Технология OSTIS (открытая семантическая технология компонентного проектирования интеллектуальных систем). Описание внешних языков представления знаний. Библиотека совместимых компонентов пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем, основанных на семантических сетях. Инструментальные средства проектирования пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем, основанных на семантических сетях. Методика проектирования пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем, основанных на семантических сетях.

Раздел 2. АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Тема 3. РАСТРОВЫЕ АЛГОРИТМЫ

Растровое представление отрезка. Цифровой дифференциальный анализатор. Алгоритм Брезенхема. Растровая развертка окружности. Растровая развертка кривых второго порядка. Основы методов устранения ступенчатости.

Тема 4. АЛГОРИТМЫ ПОСТРОЕНИЯ КРИВЫХ

Построение кривых по заданному массиву точек. Задача интерполяции и аппроксимации кривых. Интерполирование с помощью многочленов. Форма Эрмита. Форма Безье. Аппроксимация кривых с помощью B -сплайнов.

Тема 5. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Аффинные преобразования. Однородные координаты точки. Двухмерные (2D) и трехмерные (3D) преобразования. Примеры сложных преобразований. Проективные преобразования. Параллельная и центральная (перспективная) проекция.

Тема 6. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ПОЛИГОНОВ

Полигоны (многоугольники), их классификация. Проверка полигона на выпуклость и нахождение его внутренних нормалей. Разбиение невыпуклых полигонов. Нахождение точек пересечения отрезков со сторонами полигона. Построение выпуклой оболочки. Базовые операции над полигонами.

Тема 7. ЗАПОЛНЕНИЕ ПОЛИГОНОВ

Алгоритмы растровой развертки. Алгоритмы заполнения с затравкой. Построчный алгоритм заполнения с затравкой.

Тема 8. ТРИАНГУЛЯЦИЯ

Задача построения триангуляции. Триангуляция Делоне и диаграммы Вороного. Инкрементальный алгоритм триангуляции Делоне.

Тема 9. УДАЛЕНИЕ НЕВИДИМЫХ ЛИНИЙ И ПОВЕРХНОСТЕЙ

Отсечение отрезка и полигона. Отсечение регулярной областью и выпуклым полигоном. Алгоритмы двумерного отсечения. Алгоритмы трехмерного отсечения. Алгоритмы удаления невидимых линий и граней.

Тема 10. ПОСТРОЕНИЕ РЕАЛИСТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Метод постоянного закрасивания. Метод Гуро. Метод Фонга. Графические библиотеки для работы с трехмерной графикой OpenGL и Direct 3D.

Раздел 3. ОСНОВЫ КОГНИТИВНОЙ ГРАФИКИ

Тема 11. СУЩНОСТЬ И МЕТОДЫ ИНТЕРАКТИВНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Иллюстративная и когнитивная функции интерактивной компьютерной графики (ИКГ). Эвристические основы ИКГ-технологии порождения качественно нового знания. Выбор проблемной области для применения ИКГ. Общая структура когнитивной человеко-машинной ИКГ-системы. Знания, используемые в когнитивной ИКГ-системе. Основные режимы и базы знаний ИКГ-системы.

Тема 12. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕРАКТИВНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

ИКГ-технология решения сложных проблем. Применение ИКГ-подхода в математике. Перспективы дальнейших ИКГ-исследований. Когнитивное взаимодействие с пользователем в процессе разработки и эксплуатации интеллектуальной системы. Язык семантических сетей как способ реализации когнитивного взаимодействия с пользователем интеллектуальной системы.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Боресков, А. В. Программирование компьютерной графики. Современный OpenGL / А. В. Боресков. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 372 с.
2. Боресков, А. В. Основы компьютерной графики : учебник и практикум для вузов / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. – Москва : Юрайт, 2023. – 219 с.
3. Вечтомов, Е. М. Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики : учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов, Е. Н. Лубягина. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2023. – 157 с.
4. Гамбетта, Г. Компьютерная графика. Рейтрейсинг и растеризация. – Санкт-Петербург : Питер, 2022. – 224 с.
5. Демин, А. Ю. Основы компьютерной графики : учебное пособие / А. Ю. Демин. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 191 с.
6. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 708 с.
7. Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения / под общ. ред. В. В. Голенкова. – Минск : Бестпринт, 2023. – 1064 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

8. Блинова, Т. А. Компьютерная графика : учебное пособие / Т. А. Блинова, В. Н. Пореев ; под ред. В. Н. Порева. – Киев : Юниор, 2006. – 520 с.
9. Роджерс, Д. Математические основы машинной графики / Д. Роджерс, Дж. Адамс ; пер. с англ. – Москва : Мир, 2001. – 604 с.
10. Фень, Ю. Программирование графики для Windows / Ю. Фень ; пер. с англ. – Санкт-Петербург : Питер, 2002. – 1072 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

подготовка к лекциям и лабораторным занятиям;

работа с учебно-методическими пособиями;

чтение рекомендуемой литературы;

выполнение лабораторных работ;

самостоятельное изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и лабораторные занятия.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Примерным учебным планом по специальности 6-05-0611-03 “Искусственный интеллект” в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине “Графический интерфейс интеллектуальных систем” рекомендуется экзамен. Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов могут использоваться следующие формы:

отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
устный опрос.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

1. Теоретико-информационные:
устное логически-целостное изложение учебного материала (лекции);
объяснение;
консультирование.
2. Практико-операционные:
упражнения;
решение задач;
лабораторные занятия.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Генерация отрезков.
2. Генерация кривых второго порядка.
3. Интерполяция и аппроксимация кривых.
4. Геометрические преобразования.
5. Полигональные методы.
6. Отсечение отрезков.
7. Удаление невидимых линий и граней.
8. Построение реалистических изображений.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

(необходимого оборудования, наглядных пособий и т. п.)

1. Инструментальная среда проектирования программных приложений с использованием языков программирования высокого уровня.
2. Графические библиотеки (OpenGL, DirectX, открытые графические библиотеки).