ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

<u>Лектор</u>: Иевлева Ольга Тихоновна, профессор, доктор технических наук по специальности «Инженерная геометрия и компьютерная графика», зав. кафедрой ГИТАП

Преподаватели:

Гевондян Артем Арутюнович – ассистент Семенова Галина Станиславовна – старший преподаватель

Андреева Дарья Сергеевна - ассистент

Содержание теоретической части дисциплины:

- Введение в компьютерные технологии проектирования.
- Техническое и программное обеспечения ИТ.
- Математическое обеспечение ИТ.
- Информационное обеспечение ИТ.
- Структуры и модели данных.
- Базы знаний. Геоинформационные системы.
- ВІМ-технологии.
- Проблемы защиты информации.

Расчет рейтинга

Вид занятий	Количество баллов
Посещение лекции	0,5*16=8
Выполнение контрольных заданий	55(max)
Контрольная работа (бонусные баллы)	7 (max)
Тестирование	30 (max)
Оценка	100-85 Отл. С - 84 – 70 Хор. D - 69 – 60 Удовл. < 60 неуд.

Основная литература

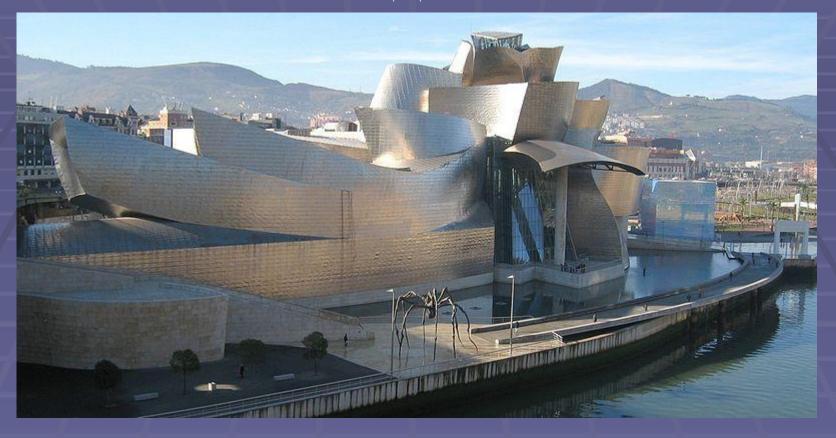
- Иевлева О.Т. Презентации по лекционному материалу.
- Резникова М.В. Информационное моделирование объектов средствами ArchiCAD. Учебное пособие [Текст]: Ростовна-Дону: ИАрхИ ЮФУ.- 2011. 292 с.
- Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. Учебное пособие.—М.: Библион, 1997. 160 с.
- www.graphisoft.com
- www.graphisoft.ru
- www.myarchicad.com
- http://www.archicadvideo.ru/
- http://archicad-autocad.com/

Лекция 1.

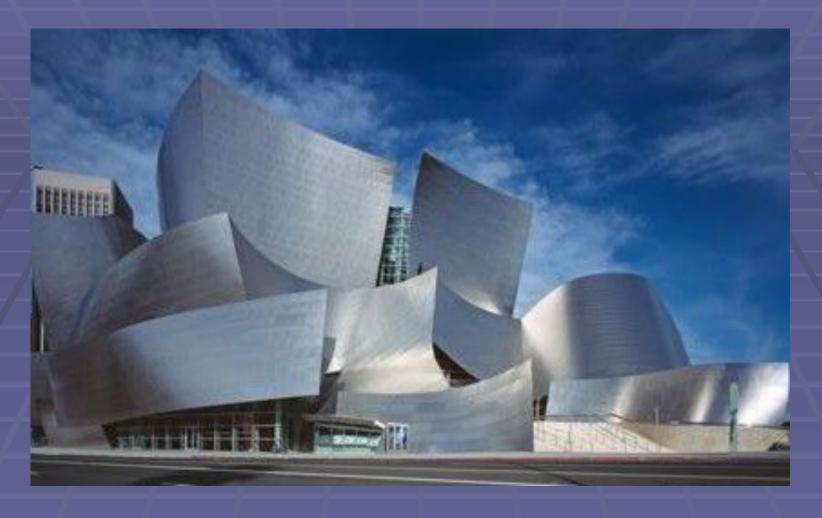
Введение в компьютерные технологии проектирования. Виды обеспечения САПР

- История возникновения компьютерных технологий.
- Определения: кибернетика (теоретическая и прикладная), информатика, компьютерные (информационные технологии).
- Основные понятия кибернетики: системы (классификация), объект управления, управляющее устройство, алгоритм управления. Базовые понятия системного анализа.
- Краткая история развития компьютерных технологий архитектурного проектирования.
- САПР и их основные понятия.
- Виды обеспечения САПР.

ВВЕДЕНИЕ



Музей современного искусства Гуггенхайма в Бильбао, архитектор Ф.Гери (1997г.)



Концертный зал Уолта Диснея Ф. Гери в Лос-Анджелесе (1999-2003гг.)



Средиземноморский музей культуры нураге и современного искусства (Сардиния, Италия.), З.Хадид (2007г.)



3. Хадид. Лилиум Тауэр, Варшава, Польша, 2007

1.1. История возникновения компьютерных технологий

Одним из родоначальников кибернетики считается профессор Массачусетского технологического института (США) **Норберт Винер**

Н. Винер родился в 1894 г., в 11 лет закончил колледж, в 18 лет стал доктором наук в Гарвардском университете.

В 1948 г. Н.Винер написал книгу «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине», где изложил основные положения новой науки — кибернетики.

Кибернетика — это наука об управлении, получении, передаче и преобразовании информации в кибернетических системах. Кибернетика имеет 2 направления: теоретическое и прикладное.

Теоретическая кибернетика занимается разработкой аппарата и методов исследований систем, не зависимо от их природы.

Прикладная кибернетика включает в себя:

теоретические основы вычислительной техники (теория ВМ, их математического обеспечения, разработка методов автоматизации сбора и обработки информации);

техническую кибернетику — занимается проблемами автоматизации технологических процессов, управления сложными техническими комплексами;

экономическую кибернетику — направление, занимающееся приложением идей и методов кибернетики к экономическим системам, причем основным методом исследования является моделирование отдельных объектов и экономических процессов.

Информатика — наука, изучающая информационные процессы и системы в социальной среде. Она рассматривает информационный процесс как изменение знаний человека, расширение его представления, а данные — как новые знания.

Изучаемые информатикой системы делятся на управленческие, административные, исследовательские, учебные, проектирующие, медицинские, военные и другие вспомогательные. Если эти системы основаны на ВМ и реализуют компьютерные, информационные технологии, то они называются системами автоматизированного проектирования (САПР или САD — англ. Computer Aided Design).

Если системы используют информационный подход в проектировании, а именно: трехмерное моделирование; автоматическое получение чертежей; интеллектуальную параметризацию объектов; соответствующие объектам базы данных; распределение процесса строительства по временным этапам и т.д., то они называются ВІМ-системами (Building Information Model) - системами информационного моделирования зданий

Согласно ГОСТ 23501.101-87, *САПР* — это организационно-техническая система, входящая в структуру организации, осуществляющей проектирование с помощью комплекса средств автоматизированного проектирования.

САПР является основной средой, в рамках которой осуществляется информационная технология проектирования.

Информационная технология (ИТ) — системно организованная для решения определенных задач совокупность методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления, поиска, обработки и защиты информации на базе применения развитого программного обеспечения, используемых средств вычислительной техники и связи, а также способов, с помощью которых информация предлагается пользователям.

1.2. Основные понятия кибернетики

Системой является совокупность связанных между собой и с внешней средой элементов, функционирование которых направлено на реализацию конкретной цели или получение полезного результата.

Системы классифицируются: по сложности и по характеру действия.

По сложности системы классифицируются на: простые, сложные и очень сложные.

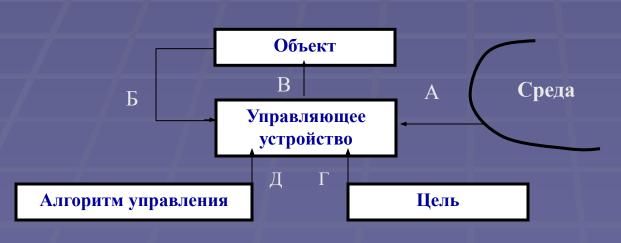
По характеру действия системы подразделяются на: детерминированные и вероятностные.

Основы кибернетического моделирования

Для кибернетического моделирования рассматриваемую систему выделяют из множества других систем и называют «объектом исследования», а остальные системы, взаимодействующие с объектом исследования называются «средой».

Алгоритм управления - точно определенное содержание и последовательность действий (правило) для достижения поставленной цели.

Обобщенная кибернетическая модель



А - канал сбора информации о состоянии среды;

Б - канал сбора информации о состоянии объекта;

В – канал воздействия на объект;

 Γ – цель управления объектом;

Д – алгоритм управления.

1.3. Базовые понятия системного анализа

Теоретической базой для анализа сложных систем является так называемая теория систем.

Общая теория систем — научное направление, связанное с разработкой совокупности философских, методологических, конкретно-научных и прикладных проблем анализа и синтеза сложных систем произвольной природы.

Методологической базой системного подхода является *системно-структурный анализ*, основной принцип которого - рассмотрение объекта, как иерархической системы, состоящей из частей, взаимосвязанных друг с другом.

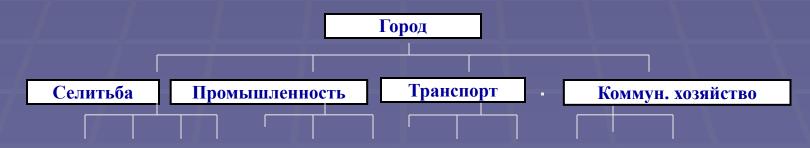
В целях упрощения исследований, управления и организации работы системы она, обычно, подразделяется на более мелкие структурные части:

подсистема — часть системы, выделенная по принципу общности, входящих в нее элементов и имеющая собственные цели и критерии;

фрагмент системы — часть подсистемы, охватывающая самостоятельную часть объекта или процесса;

элемент системы — часть фрагмента, неделимая с точки зрения принятого аспекта исследования.

Декомпозиция системы «Город»



1.4. Краткая история развития систем автоматизированного архитектурного проектирования

- •экспериментально-поисковый и агитационный этап (начало середина 60-х гг.);
- •первые попытки использования ВМ для реальных архитектурных задач оптимизационного характера (конец 60-х середина 70-х гг.);
- •разработка и внедрение систем автоматизированного проектирования (70-е 80-е гг.);
- •начало использования графических САПР для автоматизированного проектирования (80-е начало 90-х гг.);
- повсеместное использование информационных технологий для поддержки принятия и визуализации решений (конец 90-х -2010 гг.);
- •Внедрение BIM-технологий (2010 г. настоящее время)

- На первом этапе компьютеры не обладали необходимыми для архитектурного проектирования возможностями графического ввода и визуализации информации, поэтому на этом этапе решались расчетные задачи (теплотехники, светотехники, расчет пропускной способности и др. вспомогательные задачи).
- На втором этапе в США, Великобритании, Франции, Бельгии, Чехословакии, СССР и др. странах были созданы программы для автоматизированной компоновки генеральных планов, одно- и многоэтажных промышленных и гражданских зданий (больниц, школ и т. п.), микрорайонов, программы автоматизированной трассировки наземных транспортных и инженерных коммуникаций, инженерной подготовки территории. Результаты проектирования выдавались на АЦПУ (алфавитно-цифровые печатные устройства), а позже – на графопостроитель (плоттер).

- На третьем этапе разрабатывались САПР, включающие оптимизационные задачи. В СССР работы координировались ЦНИПИАСС (Москва). В РГСУ разработана САПР промышленных объектов (выбор количества отдельно стоящих зда-ний на территории генплана, выбор этажности зданий, ком-поновка одноэтажных и многоэтажных промзданий, компо-новка генплана, трассировка коммуникаций, вертикальная планировка территории); результаты выводились на рулон-ные и планшетные графопостроители ДЕГИГРАФ и Calcomp.
- Первой графической архитектурно-графической САПР считают AutoCAD-10 (под MS DOS) фирмы AutoDesk (1990).
- В конце 1990-х гг. появилась архитектурная графическая САПР ArchiCAD фирмы Graphisoft.
- •В 2002 г. фирмой AutoDesk выпущена графическая САПР Architectural Desktop
- В 2006 г. на рынки поступила ВІМ система Revit Architecture
- В 2013 г. комплексная ВІМ платформа Revit

Классификация и виды обеспечения САПР

Согласно ГОСТ *САПР* – это комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанный с коллективом специалистов (пользователей системы), выполняющих автоматизированное проектирование.

САПР является основной средой, в рамках которой осуществляется информационная технология проектирования.

Структурными частями САПР являются *подсистемы* – выделенные по некоторым признакам части САПР, обеспечивающие получение законченных проектных решений.

Например, подсистемы эскизного проектирования (предпроектных исследований), подсистема проектирования конструкций, подсистема инженерного обеспечения и пр.

Существует следующая классификация САПР:

- 1) по уровню формализации решаемых задач системы, построенные на полностью формализуемых методах решения проектных задач; системы, позволяющие выполнять проектные работы, не поддающиеся полной формализации; системы, организующие поиск решения неформализуемых задач;
- 2) *по функциональному назначению* проектирующие; обслуживающие.

К *проектирующим* относятся подсистемы, выполняющие проектные процедуры или операции (системы расчетно-оптимизационные - компоновка зданий на генеральном плане; компоновка помещений в здании; моделирование проектного рельефа территории и др. ; автоматизированного проектирования конструкций).

К *обслужсивающим* относят подсистемы, предназначенные для поддержания работоспособности проектирующих подсистем (графические; графоаналитические; подготовки технической документации; обработки результатов экспериментальных исследований; информационные);

3) по специализации - системы специализированные (объектно-ориентированные) и инвариантные;

К *специализированным* относят подсистемы, выполняющие одну или несколько проектных процедур или операций, непосредственно зависящих от объекта проектирования.

К *инвариантным* относят подсистемы, выполняющие унифицированные проектные процедуры или операции (например, случайный поиск номера объекта или вопроса в билете обучающей системы; расчет конструкций, который может с одинаковым успехом применяться для объектов машиностроения, строительства).

4) по технической организации - системы с центральным процессорным управлением; комплектуемые автоматизированными рабочими местами пользователя (APM) с собственными вычислительными ресурсами.

Системы с центральным процессорным управлением - системы, в которых вся основная информация, связанная с проектированием, обрабатывается мощной ВМ, а корректировка и ввод графической информации на местах осуществляются с помощью мини- или микро ВМ, соединенных интерфейсом с сервером.

Другую группу классификации по технической организации образуют САПР, в которых весь процесс проектирования осуществляется на автоматизированных рабочих местах (APMax) за счет собственных вычислительных и графических средств, а более мощный компьютер служит только передаточным звеном с общей базой знаний.

Автоматизированное проектирование — проектирование, при котором преобразование описаний объекта, выполнение отдельных операций и процедур выполняется во взаимодействии человека и компьютера.

Автоматическое проектирование — представляет собой проектирование, при котором все проектные операции и процедуры, связанные с преобразованием описания объекта проектирования выполняются без участия человека.

Виды обеспечения САПР

Для полноценного функционирования САПР должна содержать следующие виды его обеспечения: техническое, лингвистическое (совокупность языков проектирования, включая термины и определения, правила формализации естественного языка, методы сжатия и развертывания текстов), математическое, программное, информационное, методическое (совокупность документов, устанавливающих состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования), организационное (совокупность документов, регламентирующих состав проектного коллектива для выполнения автоматизированного проектирования), эргономическое (совокупность методов и средств, предназначенных для создания оптимальных условий в процессе автоматизированного проектирования).