

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский архитектурный институт  
(государственная академия)»



УТВЕРЖДАЮ

Ректор МАРХИ

Д.О. Швидковский

« 12 » января 2012 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Информационные технологии в архитектурных исследованиях»**  
**ФД.А.01**

по специальности

05.23.20 «Теория и история архитектуры, реставрация и  
реконструкция историко-архитектурного наследия»

по отрасли

05.23.00 Архитектура и строительство

Присуждаемая ученая степень

Кандидат архитектуры

Форма обучения очная/заочная

Москва, 2012

## ВВЕДЕНИЕ

В рамках учебного курса «Информационные технологии в архитектурных исследованиях» осуществляется учебная и экспериментальная работа с аспирантами. В соответствии с программой курса слушатели изучают компьютерные программы, которые с большой вероятностью им предстоит использовать в профессиональной работе после окончания аспирантуры.

В настоящее время получение новой информации и новых профессиональных навыков невозможно без современной методологии, раскрывающей истинные возможности вычислительной техники. Суть этой методологии заключается в единстве трех этапов решения задачи «модель – алгоритм – программа». Модели позволяют свести исследование реального архитектурного объекта к решению полностью или частично формализованной задачи, открывая тем самым возможность использования разработанных методов в сочетании с компьютерной техникой.

Исследование реального архитектурного объекта начинается с формализации, с построения соответствующей математической модели. Процесс создания модели требует четкого осознания цели операции, проникновения в существо моделируемых явлений, умения отделить главное от второстепенного. Математические модели могут иметь вид формул, систем уравнений, неравенств, таблиц, числовых последовательностей, геометрических образов. Одним из основных количественных показателей операции является критерий эффективности, определяющий соответствие между результатом предпринимаемых действий и целью операции; его используют также на завершающем этапе операции для характеристики полученных результатов. Решением, связанным с выбранной математической моделью, называется конкретный набор значений управляемых параметров. Решение получается различными путями, с различной степенью точности. Необходимо различать формальные решения, получаемые исследователем, и принципиальные решения, принимаемые руководящими органами.

Изучение учебного курса позволяет аспирантам осуществлять выбор модели при разработке формализованной постановки задачи, реализовывать модели с помощью изученных методов на ПК, самостоятельно разбираться в моделях рассмотренных классов и методах принятия решений.

При изучении предмета предусматривается проведение лекционных и практических занятий, а также самостоятельная работа. Реализация рассмотренных моделей с помощью компьютеров, осуществляемая на практических лабораторных занятиях, требует знания методов и средств программирования, умения работать в операционной среде ПК.

В основу компьютерного учебного курса положен метод виртуального моделирования, в котором приёмы и методы архитектурной науки переложены на язык компьютерной графики.

Дисциплина является одной из базовых при подготовке аспирантов к научной работе. Он опирается на знания, приобретенные слушателями в процессе получения высшего образования по направлению «Архитектура», входит в систему дисциплин, связанных с освоением общенаучных методов и информационных технологий, используемых в научных исследованиях в области архитектуры и градостроительства.

Компьютерный курс «Информационные технологии в архитектурных исследованиях» является практическим, состоит из вводного курса по программе, композиционных упражнений и вводных лекций, предваряющих каждое упражнение.

Результаты композиционных упражнений компьютерного курса используются в процессе выполнения графических и проектных заданий по темам диссертационных исследований. Программы соотнесены календарно и тематически.

В процессе активного цифрового моделирования компьютерный курс знакомит аспирантов с возможностями композиционного решения на изобразительной плоскости, обучает решению задач на согласованность и соподчинённость элементов. Изучение архитектурных закономерностей осуществляется также благодаря приёмам геометрической комбинаторики с использованием абстрактных цифровых моделей. Структурирование разнообразных множеств осуществляется на базе простейшего элемента. Изучаются основные виды архитектурной композиции, которые различаются по признаку пространственного положения форм.

Виртуальные модели, отражающие объемное решение выбранного объекта, функциональную схему зонирования и символическое обозначение пространственного решения, в высшей степени условны. Они служат для передачи содержательного, смыслового наполнения архитектуры объекта, а не для отражения ее внешних признаков.

Язык виртуального моделирования сближает графический язык и язык макетирования за счет того, что делает наглядным процесс трансформации модели из одного состояния в другое. Виртуальное моделирование способствует формированию целостного представления о закономерностях архитектурного формообразования.

**Общий объем** учебного курса

«Информационные технологии в архитектурных исследованиях» составляет 216 часов. Курс включает в себя лекции, аудиторные практические занятия и самостоятельную работу аспирантов.

### **Цели освоения дисциплины**

Цели виртуального моделирования в канве постВУЗовского архитектурного образования:

- организация процесса научной работы и проектирования с использованием компьютерных технологий;
- изучение основ архитектурной композиции с применением современных компьютерных средств; одна из задач курса – неформальное изучение графических компьютерных программ и применение их в процессе учебного проектирования;
- проведение исследований в области взаимодействия творческого сознания архитектора с высокими компьютерными технологиями; изучение проблем, волнующих мировое архитектурное сообщество в связи со структурными изменениями процесса архитектурного проектирования и способов профессионального мышления.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- обучение аспирантов специфическому методу организации процесса проектирования на базе современных компьютерных технологий в архитектурной практике и в учебном проектировании в соответствии с учебной программой;
- ознакомление с компьютерными программами по архитектурной графике, используемыми в практике архитектурного проектирования;
- освоение методов и приемов построения и редактирования растровых и векторных изображений;
- формирование умений и навыков объемно-пространственного моделирования архитектурно-конструктивного объекта проектирования;
- внедрение в научный и учебный процесс последних достижений компьютерных технологий в области архитектуры.

### **Место дисциплины в ООП**

Дисциплина входит в состав группы факультативных дисциплин образовательной составляющей ООП подготовки аспирантов по специальности

05.23.20 «Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия»

Дисциплина логически и содержательно связана с такими дисциплинами по выбору как «Актуальные проблемы истории и теории архитектуры и дизайна», «Методологические основы научно-исследовательской работы, социологических и прикладных исследований в области теории и истории архитектуры, реставрации и реконструкции», «Методика подготовки, оформления и защиты диссертации», «Основные концепции, историко-теоретические научные аспекты исследований в области теории и истории архитектуры, архитектурной реставрации и реконструкции историко-архитектурного наследия»

### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Основная компетенция: владение современными методологическими подходами к проведению научных исследований в области теории и истории архитектуры, компьютерного моделирования объектов архитектуры и градостроительства.

По окончании курса аспирант должен знать:

- виды компьютерных моделей и их использование при описании объектов и процессов архитектурной деятельности;
- особенности функциональных, композиционных и конструктивных моделей;
- особенности моделирования объекта и процесса его исследования

Аспирант должен уметь:

- моделировать виртуальное трехмерное изображение проектируемого объекта, выполнять визуализацию архитектурной модели;
- планировать научные исследования, выявлять научные конфликты, определять актуальность исследований, осуществлять выбор методов моделирования объектов и процессов исследовательских задач архитектуры и градостроительства;
- владеть компьютерными и информационными технологиями в учебной, научной и профессиональной деятельности архитектора.

### **Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 16 аудиторных часов

*Тематика дисциплины:*

№ п.п.	<b>Наименование тем и разделов</b> <i>Лекции, Практические занятия</i>
1	Информация и информационные технологии.
2	Информационные теории и классификация профессиональной информации.
3	Архитектурное проектирование как процесс обработки информации.
4	Моделирование, его виды и роль в современных информационных технологиях.
5	Архитектурная типология и специфика градостроительных задач.
6	Информационные системы в проектировании.
7	Компьютерные технологии в архитектурных научных исследованиях. Модель архитектурного объекта

## **Образовательные технологии**

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии: декларативные технологии - лекции с использованием презентаций и мультимедиа, практические занятия и процедурные технологии - обсуждение результатов самостоятельной работы.

## **Содержание дисциплины**

Содержание лекций и практических занятий:

### **Тема 1. Информация и информационные технологии.**

Общая теория систем, кибернетика, информатика. История развития, понятийный аппарат, информатика теоретическая, техническая, социальная. Основы информационного моделирования с трактовкой феноменов познания и творчества как информационных процессов.

### **Тема 2. Информационные теории и классификация профессиональной информации.**

Понятия универсальных и проблемно-ориентированных информационных технологий, интеграции и коллективного использования разнородных информационных ресурсов. Архитектурные информационные технологии, возможности современного методического и программного обеспечения в решении архитектурных задач.

### **Тема 3. Архитектурное проектирование как процесс обработки информации.**

Формализация процесса архитектурного проектирования. Вариантное и инвариантное проектирование. Концептуальное и контекстное проектирование. Основной понятийный аппарат и примеры предлагаемых методов решения в автоматическом и диалоговом режиме работы с компьютером. Оценка проектных решений и ее критериальный аппарат. Проблема содержательной и математической оптимизации. Комплексное архитектурное проектирование.

### **Тема 4. Моделирование, его виды и роль в современных информационных технологиях.**

Образное, вербальное, логическое, математическое, программное моделирование. Моделирование как неотъемлемая составляющая архитектурного проектирования. Физическое (аналоговое) и цифровое моделирование. Примеры.

### **Тема 5. Архитектурная типология и специфика градостроительных задач.**

Критерии типологической классификации в архитектуре. Краткий исторический обзор. Роль типизации в закреплении теоретически и практически найденных информационных закономерностей.

### **Тема 6. Информационные системы в проектировании.**

Основные задачи, особенности и типы информационных систем и технологий. Форматы данных, алгоритмы и программные средства. Архитектурное проектирование, методология, возможности автоматизации.

### **Тема 7. Компьютерные технологии в архитектурных научных исследованиях**

## **Модель архитектурного объекта**

Модель архитектурного объекта: информационная, иерархическая, концептуальная, функциональная, композиционная, конструктивная, имитационная

## **Содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа по дисциплине предполагает составление реферата по теме диссертационного исследования, содержащего выбор и обоснование научных методов исследования, построение модели исследуемого объекта или процесса, построение плана эксперимента и обсуждение результатов.

## **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### Основная литература:

Архитектурное формообразование и геометрия. – М.: ЛЕНАНД, 2010 – 248 с.  
Бордовский Г.А., Кондратьев А.С., Чоудери А.Д.Р. Физические основы математического моделирования. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 320 с.

Кармазин Ю.И. Творческий метод архитектора: введение в теоретические и методические основы: монография/Ю.И. Кармазин; Воронеж гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж: Изд. Воронеж. Гос унив-т, 2005. – 496 с.

### Рекомендуемая литература:

Введение в математическое моделирование/под ред. П.В. Трусова. – М.: «Логос», 2004. – 440 с.

Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. – М.: «Наука». 1988.

Дьяконов В., Круглов В. MathLab. Анализ, идентификация и моделирование систем. – Спецсправочник. СПб, 2002.

Иевлева О.Т. Основы систем компьютерного архитектурного проектирования: учебное пособие – Ростов-на-Дону: Рост.гос.акд.арх-ры и иск-ва, 2006. – 228 с.

Зайцев В.Ф. Математические модели в точных и гуманитарных науках. – СПб.: ООО «Книжный дом». 2006. – 112 с.

Информатика: Базовый курс/Под. ред. С.В. Симонович. – Санкт-Петербург: «Питер», 2002. – 640 с.

Информатика: практикум по технологии работы на компьютере. Под. ред. Н.В. Макаровой. Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва: «Финансы и статистика». 2001. – 256 с.

Математическое моделирование/под ред. Дж. Эндрюса, Р. Мак-Лоуна. – М.: «Мир», 1979. – 278 с.

Могилев А.В., Пак Н.И, Хеннер Е.К. Информатика, Учебник для ВУЗов – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 848 с.

Одрин В.М. Метод морфологического анализа технических систем. – М.: ВНИИПИ, 1989. – 312 с.

Ренжиглова И.А. Методы прикладных научных исследований в архитектуре: учебное пособие. Ростов-на-Дону :2003. – 144с.

Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. – М.: «Мир», 1989.

Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. – М.: «Высш. шк.». 2001. – 343 с.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Занятия проводятся на базе Учебного Центра ВИКОМП МАРХИ.

В рамках обучения используется техническая база УЦ ВИКОМП, которая обслуживается её системным администратором. Лекции проводятся с использованием презентаций и мультимедиа.



Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 16.03.2011 №1365, учебного плана аспирантуры МАРХИ, программы-минимум кандидатского экзамена, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 08.10.2007 г. № 274.

Программа рассмотрена и рекомендована Ученым Советом МАРХИ.