

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ – «НИНХ»

Кафедра Информационной безопасности

Рег. № 13-14А/01



УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. проректора по научной работе и  
внешним связям

И.А. Новгородов

«19» августа 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению

Учебная дисциплина

**ТЕХНОЛОГИИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ  
ОБЪЕКТОВ**

по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль) программы «Информационные системы и процессы»

Квалификация: «Исследователь, преподаватель-исследователь»

Новосибирск 2014

Рабочая программа дисциплины разработана  
Рыжовым Владимиром Анатольевичем, доцентом кафедры информационной  
безопасности НГУЭУ

Учебно-методическое обеспечение согласовано с библиотекой университета.

Директор библиотеки



Н.Ю. Долгова

Утверждено на заседании кафедры Информационной безопасности  
(протокол от «15» августа 2014 г. №1)

Заведующая кафедрой  
информационной безопасности  
канд.техн.наук, доцент



Т.М. Пестунова

СОГЛАСОВАНО:

Ответственный за ОП ВО по программе подготовки научно-педагогических  
кадров в аспирантуре по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и  
вычислительная техника» направленности (профилю) «Информационные сис-  
темы и процессы»

канд.экон.наук, доцент



П.М. Пашков

канд.техн.наук, ст.науч.сотр



А.Л.Осипов

канд.техн.наук, доцент



Т.М. Пестунова

© Новосибирский государственный университет экономики и управления  
«НИНХ»

## **РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ**

### **1.1. Выписка из ОП ВО по направлению подготовки, определяющая место дисциплины в учебном процессе**

«Технологии 3D-моделирования и прототипирования объектов» является факультативной дисциплиной и способствует углублению следующих компетенций:

ОПК 1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

ОПК 3 - способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

### **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель дисциплины «Технологии 3D-моделирования и прототипирования объектов», как одного из дополнительных курсов в системе подготовки по направлению подготовки аспирантов, состоит в том, чтобы освоить методы моделирования, основанные на современных технологиях.

Задачи дисциплины:

– изучение методов создания 3D-моделей и формирования прототипов моделируемых объектов с использованием трёхмерного сканирования и печати;

– изучить основные возможности использования трёхмерного моделирования и печати моделей в научных исследованиях и практической деятельности.

### **1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Технологии 3D-моделирования и прототипирования объектов» в учебном плане подготовки аспирантов относится к блоку дисциплин профессионального цикла. Изучение современных методов моделирования явлений и процессов относится к числу важных прикладных задач, наиболее востребованных в современной практике проектирования.

Предмет изучения – особый класс моделей – 3d модели (трехмерные модели), рассматривается сегодня как возможность наиболее близкого моделирования реальных объектов и явлений.

#### 1.4. Компетенции, формируемые при освоении дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции	Код структурного элемента компетенции	Содержание элементов компетенции	Пороговый уровень освоения элементов компетенции
Профессиональный цикл				
ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК-1-1-1	Знать: методы моделирования предметных областей	Знает: методы моделирования предметных областей
		ОПК-1-1-2	Уметь: создавать трехмерные модели при помощи различных наборов данных и программных инструментов;	Умеет: создавать трехмерные модели.
		ОПК-1-1-3	Владеть: методами исследования в области моделирования предметных областей, разработки организационного, информационного, программного и технического обеспечения информационных систем.	Владеет: методами исследования в области моделирования предметных областей.
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	ОПК-3-1-1	Знать: особенности и отличия основных классов трехмерных моделей;	Знает: отличия основных классов трехмерных моделей;
		ОПК-3-2-1	Уметь: применять методы моделирования объектов и процессов на основе 3д	Умеет: применять различные методы моделирования.

Овладение аспирантом элементами компетенций «знать» соответствует удовлетворительной оценке по дисциплине (то есть пороговому уровню освоения структурных элементов компетенции), «знать» и «уметь» соответствует оценке «хорошо», «знать», «уметь» и «владеть» - оценке «отлично».

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Общая (зачётн ых единиц)	Общая (часов)	в том числе (часов)				
		Контактной работы				самостоятельная работа
		всего	лекционных занятий	семинарски х занятий	практически х занятий	
1	36	12	12	12	0	12

### 2.2 Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Технологии 3D-моделирования и прототипирования объектов» используются следующие образовательные технологии:

Стандартные методы обучения:

- лекционные занятия;
- семинарские занятия;
- самостоятельная работа аспирантов;
- консультации преподавателя.

В ходе лекционных занятий раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студентов к лабораторным занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы.

Целью семинарских занятий является контроль степени усвоения пройденного материала, хода выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия.

Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении лабораторных работ, подготовке к лабораторным занятиям, выполнении заданий для самостоятельной работы студентов. Отдельные задания для самостоятельной работы предусматривают представление доклада и/или презентации и обсуждение полученных результатов на лабораторных занятиях. Работа выполняется с использованием текстового редактора MS Word, MS Excel – для текстов, таблиц и диаграмм, MS Power Point – для подготовки слайдов и презентаций. Слпр GRAPHER, RHINOCEROS для подготовки моделей

При необходимости в процессе работы над заданием аспирант может получить индивидуальную консультацию у преподавателя. Также предусмотрено проведение консультаций аспирантов в ходе изучения материала дисциплины в течение семестра.

Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- лекции с применением мультимедийного оборудования;

- беседы;
- учебные дискуссии.

### 2.3. Тематический план дисциплины

N п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)				
		Лекции	Семинары	СР	формы текущего контроля	Форма промежуточной аттестации
	Раздел 1 Методы моделирования с использованием специального ПО.					
1.	Тема 1.1 Предмет и задачи курса «Технологии 3D-моделирования и прототипирования объектов». Особенности современного этапа развития ПО. Моделирование объектов и процессов и методы моделирования, представленные в программных пакетах.	4	4	4	опрос	
2.	Тема 1.2 Особенности моделирования различных процессов и явлений. Подходы к моделированию поверхностей.	4	4	4	опрос	
Всего		8	8	8		
	Раздел 2 Цифровые модели					
3.	Тема 2.1. Характеристика цифровых моделей, особенности их использования.	2	2	2	опрос	
4.	Тема 2.2 Применение программных средств при создании различных моделей объектов и процессов. Особенности создания моделей с помощью сканера	2	2	2	опрос	
Всего		12	12	12		Зачет

## **2.4. Программа самостоятельной работы аспирантов**

Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине реализуется в следующих формах:

Формы СРС	Количество часов
Подготовка к семинарским занятиям	12

## **2.5. Содержание отдельных разделов и тем**

### **Раздел 1. Методы моделирования с использованием специального ПО.**

#### **Тема 1.1. Предмет и задачи курса «Технологии 3D-моделирования и прототипирования объектов».**

Особенности современного этапа развития ПО. Моделирование объектов и процессов и методы моделирования, представленные в программных пакетах.

#### **Тема 1.2. Особенности моделирования различных процессов и явлений. Подходы к моделированию поверхностей.**

Основные модели, их свойства. Особенности моделирования различных процессов и явлений. Подходы к моделированию поверхностей.

### **Раздел 2. Цифровые модели.**

#### **Тема 2.1. Характеристика цифровых моделей, особенности их использования.**

Регулярные модели при создании цифровых моделей. Основные программные средства создания моделей. Общая схема создания по сканированным образцам. Основные алгоритмы создания стереомodelей.

#### **Тема 2.2. Применение программных средств при создании различных моделей объектов и процессов. Особенности создания моделей с помощью сканера.**

Преобразование данных для создания моделей. Особенности построения векторных моделей на основе данных, полученных из таблиц данных. Улучшающие преобразования.

## Тема 2.5. Создание трехмерных моделей с помощью табличных данных.

Преобразование данных для создания моделей. Особенности построения векторных моделей на основе данных, полученных из таблиц данных. Улучшающие преобразования

### 2.6. Планы семинарских занятий

Порядковые номера разделов и тем дисциплины согласно тематическому плану	<i>09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» Профиль «Информационные системы и процессы»</i>			
	Количество семинарских занятий		Содержание вопросов, рассматриваемых на практических (семинарских) занятиях	Используемые интерактивные формы обучения
	Всего	из них количество занятий с применением интерактивных форм		
Раздел 1. Методы моделирования с использованием специального ПО				
Тема 1.1 Введение. Методы моделирования с использованием ПО.	1	1	1. Предмет и задачи курса «Технологии 3D-моделирования и прототипирования объектов». 2. Особенности современного этапа развития ПО. 3. Моделирование объектов и процессов и методы моделирования, представленные в программных пакетах.	Беседа
Тема 1.2 Основные пространственные модели	1	1	1. Основные модели, их свойства. 2. Особенности моделирования различных процессов и явлений. 3. Подходы к моделированию поверхностей.	Беседа Кейс-метод Дебаты
<b>Итого по разделу 1:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
Раздел 2. Цифровые модели				
Тема 2.1 Векторные модели	2	2	1. Регулярные модели при создании цифровых моделей. 2. Основные программные средства создания моделей. Общая схема	Беседа Кейс-метод Дебаты



Порядковые номера разделов и тем дисциплины согласно тематическому плану	<i>09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» Профиль «Информационные системы и процессы»</i>			
	Количество семинарских занятий		Содержание вопросов, рассматриваемых на практических (семинарских) занятиях	Используемые интерактивные формы обучения
	Всего	из них количество занятий с применением интерактивных форм		
			создания по сканированным образцам. 3.Основные алгоритмы создания стереомоделей.	
Тема 2.2 Особенности использования различных моделей	2	2	1. Моделирование с использованием ПО GRAPHER. Анализ электронных информационных источников по 3д моделированию 2.Изучение основных методов создания моделей с использованием сканера SENSE.	Беседа Кейс-метод Работа с интерактивной доской Слайд-шоу
<b>Итого по разделу 2:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		

### **РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Оценка качества освоения аспирантами дисциплины включает:**

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточную аттестацию.

#### 3.1.1. Текущий контроль.

Для контроля при проведении семинаров в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса преподаватель используют такие формы текущего контроля на семинарах: опрос, решение кейса, беседа.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в рамках каждого семинара для своевременной диагностики и возможной корректировки уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

#### 3.1.2. Промежуточная аттестация.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрены зачёт, являющийся итоговой оценкой по дисциплине и проставляемый в приложение к диплому.

### **3.2. Список вопросов для подготовки к зачету**

1. Предмет и задачи курса.
2. Характеристика современного этапа развития моделирования средствами сканирования, ЭВМ и ПО.
3. Моделирование и основные алгоритмы создания моделей.
4. Особенности моделирования различных процессов и явлений.
5. Создание трехмерных и псевдотрехмерных поверхностей.
6. Особенности использования цифровых моделей объектов.
7. Программные средства для создания различных видов моделей.
8. Регулярные модели.
9. Общая схема создания по сканированным снимкам.
10. Области использования растровых и векторных моделей. Типовые задачи, решаемые с использованием различных моделей.
11. Сапр в 3д моделировании.
12. Рабочее поле SENSE сканера
13. Как работает сканер.
14. Примеры обработки изображений на ПО.
15. Построить модель пирамиды в 3д ПО.
16. Произвести конвертацию файлов для подготовки 3д печати.
17. Описание 3д сканера.
18. Сколько может быть эксудеров.
19. Какие материалы используются для 3д печати.
20. Объектно-ориентированное и параметрическое 3D моделирование.
21. Система твердотельного моделирования. Основные инструменты эскиза.
22. Геометрические взаимосвязи в эскизе.
23. Основные инструменты создания элементов 3D моделей.
24. Моделирование геометрических объектов.
25. Система твердотельного моделирования SolidWorks. Моделирование прямозубых зубчатых колес.
26. Система твердотельного моделирования. Работа со сборками. Виды сопряжений в сборках.
27. Быстрое прототипирование и изготовление изделий, преимущества и недостатки.
28. Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Отверждение на твердом основании.
29. Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Моделирование методом наплавления.
30. Функциональное проектирование в САПР. Математические модели. Классификация математических моделей.

31. Основные требования к ММ. Адекватность, точность, универсальность, экономичность.

32. Сущность метода конечных элементов в проекционной постановке. Метод взвешенных невязок. Метод Галеркина.

33. Типы конечных элементов. Классификация.

34. Основные принципы работы с программами анализа по методу конечных элементов.

35. Аналогии топологических уравнений в подсистемах различной физической природы.

## **РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Основное (обязательное) обеспечение**

#### **4.1.1. Библиографический список:**

а) учебные пособия:

1. Королёв, А. Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум / А. Л. Королёв. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 296 с. (библиотека НГУЭУ) (10)

2. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507976> (ЭБС)

3. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 384 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=218389> (ЭБС)

4. Корнеев, В. И. Интерактивные графические системы: учебное пособие / В. И. Корнеев. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 232 с. (15)

#### **4.1.2. Интернет источники.**

1. [www.sense.com](http://www.sense.com)
2. [www.grapher.com](http://www.grapher.com)
3. [www.wanhao.com](http://www.wanhao.com)

### **4.2. Дополнительное обеспечение**

1. Алгазинов, Э. К. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем : учеб. пособие для высш. учеб. заведений по специальности 080801 "Прикладная информатика" и др. междисциплинарным специальностям / Э. К. Алгазинов, А. А. Сирота ; под общ. ред. А. А. Сироты. - М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2009. - 415 с. (15)

2. Большаков, А. А. Средства компьютерной графики : учеб. пособие / А. А. Большаков, Р. Н. Каримов, Н. Ю. Хороводова ; Саратов. гос. техн. ун-т. -

Саратов, 2009 .- 108, [3] с . (25)

3. Петров, М. Н. Компьютерная графика : учеб. пособие для высш. учеб. заведений по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" / М. Н. Петров .- 3-е изд .- СПб. : Питер, 2011 .- 541 с. (15)

4. Залогова, Л. А. Компьютерная графика : практикум / Л. А. Залогова .- 3-е изд .- М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 .- 245 с. (15)

5. Исаев, Г. Н. Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач[Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Исаев. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 224 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=193771>

**4.1.3. Программные продукты:** Пакет офисных программ (MS Word, MS Excel, Power Point), GRAPHER, RИNOCEROS.

**4.3. Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации работы по дисциплине**

Для изучения учебной дисциплины используется компьютерный класс с выходом в интернет.

3Д сканер SENSE

3Д принтер WANHAO