

**Київський університет імені Бориса Грінченка**

(повне найменування вищого навчального закладу)

**Кафедра інформатики**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-методичної  
та навчальної роботи

\_\_\_\_\_ О.Б.Жильцов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ТРИВИМІРНА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напрямок підготовки

**6.040302 «Інформатика\*»**

(шифр і назва напрямку підготовки)

інститут, факультет, відділення

**Інститут суспільства**

(назва інституту, факультету, відділення)

2014 – 2015 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни Тривимірна комп'ютерна графіка для студентів галузі знань 0403 «Системні науки та кібернетика», напряму підготовки 6.040302 «Інформатика\*».

Розробник:

Співак Світлана Михайлівна, викладач кафедри інформатики Інституту суспільства Київського університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформатики Інституту суспільства. Протокол від « 09 » лютого 2015 року № 6.

Завідувач кафедри інформатики \_\_\_\_\_ Бушма О.В.

© Співак С.М., 2015 р.

© Київський університет імені Бориса Грінченка, 2015 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 0403 «Системні науки та кібернетика»	Вибіркова дисципліна циклу професійної та практичної підготовки за вибором студента
	Напрямок підготовки 6.040302 «Інформатика*»	
Модулів – 1	Освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр»	Рік підготовки 3-й
Змістових модулів – 3		Семестр 6-й
Індивідуальні завдання: орієнтовна тематика індивідуальних завдань додається (див. п.9)		
Загальна кількість годин – 144		Лекції 12 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4		Лабораторні 30 год.
		Модульний контроль 6 год.
		Самостійна робота 54 год.
		Індивідуальні завдання 6 год.
		Семестровий контроль 36 год.
		Вид контролю Екзамен

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 33% / 67%.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** – надання системних відомостей та базових знань з основ роботи з тривимірною комп'ютерною графікою, формування у студента практичних навичок побудови на високому технічному рівні тривимірних графічних об'єктів та створення анімації в обсязі, необхідному для ефективного виконання професійних функцій бакалавра інформатики.

### **Завдання:**

- формування систематизованого уявлення про концепції, принципи, методи і технології моделювання тривимірних предметів та анімованих сцен;
- набуття практичних навичок роботи в галузі комп'ютерного моделювання предметів у просторі, використання професійних графічних пакетів, орієнтованих на використання в інформаційних системах та освіті.

### **У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен**

#### **знати:**

- теоретичні засади тривимірної комп'ютерної графіки;
- базові поняття тривимірної комп'ютерної графіки, області застосування тривимірної графіки, а також переваги та недоліки її використання;
- способи створення, перетворення і аналізу тривимірних графічних зображень;
- методи підготовки графічних проектів;
- розв'язання практичних задач із застосуванням сучасних комп'ютерних систем автоматизованого проектування.

#### **вміти:**

- аналізувати складні графічні образи;
- використовувати при створенні об'єктів різні системи координат і проєкції;
- створювати графічні проекти, використовуючи засоби тривимірної графіки, а також виконувати синтез зображень: попередня підготовка; створення геометричної моделі сцени; налаштування освітлення та зйомочних камер; підготовка та призначення матеріалів; візуалізація сцени.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### **Змістовий модуль 1. Базові поняття тривимірної комп'ютерної графіки. Моделювання графічних об'єктів**

#### **Тема 1. Поняття тривимірної графіки.**

Вступ. Місце та значення дисципліни. Поняття тривимірної графіки. Математичні основи створення комп'ютерної графіки. Способи моделювання проєкцій. Способи моделювання стереоскопічних зображень.

#### **Тема 2. Основні етапи побудови тривимірних зображень. Системи координат та їх перетворення.**

Етапи побудови тривимірних зображень. Системи координат та їх перетворення. Комп'ютерне моделювання предметів. Робоче середовище програмного засобу моделювання об'єктів тривимірної комп'ютерної графіки. Способи редагування. Команди меню. Перетворення форм.

### **Змістовий модуль 2. Основи візуалізації сцени**

#### **Тема 3. Особливості роботи з матеріалами.**

Особливості роботи з матеріалами. Нестандартні матеріали. Операції над елементами освітлення. Особливості встановлення світлових елементів.

#### **Тема 4. Застосування текстурних карт.**

Налаштування текстурних карт. Особливості розташування камери в сцені. Особливості налагодження камери в сцені. Особливості візуалізації тривимірних об'єктів та сцени в Mental Ray.

### **Змістовий модуль 3. Основи створення анімації**

#### **Тема 5. Способи створення анімації.**

Способи створення анімації в 3dsMAX. Покадрова анімація ручного і автоматичного режимів. Особливості взаємодії твердих тіл (модуль Reactor). Особливості взаємодії тканини з твердим тілом (модуль Reactor).

#### **Тема 6. Особливості різних способів створення анімації.**

Особливості геометрично-просторової деформації тіл в сцені. Особливості побудови ієрархій за допомогою системи кісток Bones. Особливості анімації персонажу засобами Character Studio.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
л.		лаб.	м.к.	інд.	с.р.	
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Базові поняття тривимірної комп'ютерної графіки. Моделювання графічних об'єктів</b>						
Тема 1. Поняття тривимірної графіки	16	2	8	-	-	6
Тема 2. Основні етапи побудови тривимірних зображень. Системи координат та їх перетворення	18	2	8	-	2	6
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 2. Основи візуалізації сцени</b>						
Тема 3. Особливості роботи з матеріалами	12	2	2	-	-	8
Тема 4. Застосування текстурних карт	22	2	4	-	2	14
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>22</b>
<b>Змістовий модуль 3. Основи створення анімації</b>						
Тема 5. Способи створення анімації	20	2	2	-	-	8
Тема 6. Особливості різних способів створення анімації	14	2	6	-	2	12
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>
<b>Семестровий контроль</b>	<b>36</b>					
<b>Усього годин</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>54</b>

**5. Теми семінарських занять – не передбачено навчальним планом**

**6. Теми практичних занять – не передбачено навчальним планом**

## 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Базові поняття тривимірної комп'ютерної графіки. Моделювання графічних об'єктів</b>		
1	Особливості моделювання об'єктів на основі примітивів	4
2	Особливості моделювання об'єктів з використанням булевих операцій та основи полігонального моделювання	4
3	Особливості створення моделей методом лофтинга	4
4	Особливості використання модифікаторів та побудова об'єктів методом обертання	4
<b>Змістовий модуль 2. Основи візуалізації сцени</b>		
5	Особливості освітлення сцени	2
6	Особливості розташування та налагодження камери в сцені	2
7	Особливості візуалізації в Mental Ray	2
<b>Змістовий модуль 3. Основи створення анімації</b>		
8	Особливості взаємодії твердих тіл	2
9	Особливості геометрично-просторової деформації тіл в сцені	2
10	Особливості побудови ієрархій за допомогою системи кісток Bones	2
11	Особливості анімації персонажу засобами Character Studio	2
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
<b>Змістовий модуль 1. Базові поняття тривимірної комп'ютерної графіки. Моделювання графічних об'єктів</b>		<b>12</b>	<b>5</b>
1	Поняття тривимірної графіки	2	0,5
2	Основні етапи побудови тривимірних зображень. Системи координат та їх перетворення	2	0,5
3	Особливості моделювання об'єктів на основі примітивів	2	1
4	Особливості моделювання об'єктів з використанням булевих операцій та основи полігонального моделювання	2	1
5	Особливості створення моделей методом лофтинга	2	1
6	Особливості використання модифікаторів та побудова об'єктів методом обертання	2	1
<b>Змістовий модуль 2. Основи візуалізації сцени</b>		<b>22</b>	<b>5</b>
7	Особливості роботи з матеріалами	4	1
8	Застосування текстурних карт	4	1
9	Особливості освітлення сцени	4	1
10	Особливості розташування та налагодження камери в сцені	5	1
11	Особливості візуалізації в Mental Ray	5	1
<b>Змістовий модуль 3. Основи створення анімації</b>		<b>20</b>	<b>5</b>
12	Способи створення анімації	2	0,5
13	Особливості різних способів створення анімації	2	0,5
14	Особливості взаємодії твердих тіл	4	1
15	Особливості геометрично-просторової деформації тіл в сцені	4	1
16	Особливості побудови ієрархій за допомогою системи кісток Bones	4	1
17	Особливості анімації персонажу засобами Character Studio	4	1
	<b>Разом</b>	<b>54</b>	<b>15</b>

## 9. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання виконується у формі реферату або презентації у програмі PowerPoint чи SMART Notebook і має сприяти розвитку пізнавальних навичок студентів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, критичного мислення.

Оцінка за індивідуальне завдання виставляється на заключному занятті з курсу на основі попереднього ознайомлення викладача з його змістом. Можливий захист завдання у формі усного звіту студента про виконану роботу (до 5 хвилин).

Максимальна оцінка за індивідуальне завдання складає 30 балів, є обов'язковим компонентом залікової оцінки і враховується при виведенні підсумкової оцінки з навчального курсу. Критеріями оцінювання індивідуального завдання є:

Володіння технологією пошуку даних за темою завдання – 5 балів.

Рівень розкриття змісту завдання – 15 балів.

Якість подання індивідуального завдання у формі реферату або презентації – 10 балів.

### Орієнтовна тематика індивідуальних завдань:

1. Математичні основи створення комп'ютерної графіки.
2. Способи моделювання проєкцій, апарат отримання проєкцій.
3. Способи моделювання стереоскопічних зображень.
4. Основні етапи побудови тривимірних зображень.
5. Особливості використання у комп'ютерній графіці різних систем координат та їх перетворення.
6. Особливості моделювання об'єктів на основі примітивів.
7. Основи роботи зі сплайнами. Створення та редагування масивів об'єктів.
8. Особливості моделювання об'єктів з використанням булевих операцій та основи полігонального моделювання.
9. Особливості створення моделей методом лофтинга. Деформація моделей, побудованих методом лофтинга.
10. Особливості використання модифікаторів та особливості побудови об'єктів методом обертання.
11. Особливості роботи з матеріалами. Нестандартні матеріали. Застосування текстурних карт.
12. Особливості освітлення сцени.
13. Особливості різних способів створення анімації.
14. Особливості розташування та налагодження камери в сцені.
15. Особливості геометрично-просторової деформації тіл в сцені.
16. Особливості побудови ієрархій за допомогою системи кісток Bones.
17. Особливості анімації персонажу засобами Character Studio.
18. Особливості візуалізації в Mental Ray.
19. Особливості взаємодії твердих тіл (модуль Reactor).
20. Особливості взаємодії тканини з твердим тілом (модуль Reactor).

## 10. Навчально-методична карта дисципліни

Разом: 144 год., із них: лекції – 12 год., лабораторні заняття – 30 год., індивідуальна робота – 6 год., модульний контроль – 6 год., самостійна робота – 54 год., семестровий контроль – 36 год.

Модулі (назви, бали)	1. Базові поняття тривимірної комп'ютерної графіки. Моделювання графічних об'єктів (116 балів)					2. Основи візуалізації сцени (95 балів)				3. Основи створення анімації (146 балів)				
Теми	1		2			3	4			5	6			
Лекції (теми, бали)	1. Поняття тривимірної графіки (1 бал)		2. Основні етапи побудови тривимірних зображень. Системи координат та їх перетворення (1 бал)			3. Особливості роботи з матеріалами (1 бал)	4. Застосування текстурних карт (1 бал)			5. Способи створення анімації (1 бал)	6. Особливості різних способів створення анімації (1 бал)			
Лабораторні заняття (теми, бали)	1. Особливості моделювання об'єктів на основі примітивів (21 бал)		2. Особливості моделювання об'єктів з використанням булевих операцій та основи полігонального моделювання (21 бал)		3. Особливості створення моделей методом лофтинга (21 бал)	4. Особливості використання модифікаторів та побудова об'єктів методом обергання (21 бал)	5. Особливості освітлення сцени (21 бал)	6. Особливості розташування та налагодження камери в сцені (21 бал)	7. Особливості візуалізації в Mental Ray (21 бал)	8. Особливості взаємодії твердих тіл (21 бал)	9. Особливості геометрично-просторової деформації тіл в сцені (21 бал)	10. Особливості побудови ієрархій за допомогою системи кісток Bones (21 бал)	11. Особливості анімації персонажу засобами Character Studio (21 бал)	
Індивідуальні завдання (бали)										30 балів				
Самостійна робота	Самостійна робота (5 балів)					Самостійна робота (5 балів)				Самостійна робота (5 балів)				
Поточний контроль (вид, бали)					Модульна контрольна робота 1 (25 балів)				Модульна контрольна робота 2 (25 балів)					Модульна контрольна робота 3 (25 балів)
Підсумковий контроль (вид, бали)	Екзамен (40 балів)													



## 11. Методи навчання

### I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- 1) За джерелом інформації:
  - *Словесні*: лекція (традиційна, проблемна, лекція-прес-конференція) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (PowerPoint-презентація), лабораторні роботи, пояснення, розповідь, бесіда.
  - *Наочні*: спостереження, ілюстрація, демонстрація.
  - *Практичні*: вправи.
- 2) За логікою передачі і сприймання навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.
- 3) За ступенем самостійності мислення: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.
- 4) За ступенем керування навчальною діяльністю: під керівництвом викладача; самостійна робота студентів: з книгою; виконання індивідуальних навчальних проєктів.

**II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:** навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

Вивчення дисципліни здійснюється за машинним варіантом з організацією занять у спеціалізованих комп'ютерних залах, де кожний студент отримує можливість навчатись безпосередньо на індивідуальному робочому місці, обладнаному персональним комп'ютером.

## 12. Методи контролю

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних заняттях, за виконання індивідуальних завдань, за модульну контрольну роботу. Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в електронному вигляді або з використанням роздрукованих завдань. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного контролю*: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен.
- *Методи письмового контролю*: модульне письмове тестування; підсумкове письмове тестування, реферат.
- *Комп'ютерного контролю*: тестові програми.
- *Методи самоконтролю*: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;

- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни (п. 10), де зазначено види контролю і кількість балів за видами. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
10	10	10	10	10	10		

### Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
			Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид
1	Відвідування лекцій	1	2	2	2	2	2	2
2	Відвідування лабораторних занять	1	4	4	3	3	4	4
3	Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5
4	Робота на практичних (семінарських) заняттях	10	-	-	-	-	-	-
5	Індивідуальне завдання	30	-	-	-	-	1	30
6	Опрацювання фахових видань	10	-	-	-	-	-	-
7	Написання реферату	15	-	-	-	-	-	-
8	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25
9	Виконання тестового контролю	10	4	40	3	30	4	40
10	Лабораторне заняття (допуск, виконання, захист)	10	4	40	3	30	4	40
11	Творча робота (в т.ч. есе)	20	-	-	-	-	-	-
	Макс. кількість балів за видами поточного контролю (МВ)	-	-	<b>116</b>	-	<b>95</b>	-	<b>146</b>

### Методика розрахунків модульної і семестрової оцінок студента

№ з/п	Оцінка студента	Макс. оцінка	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
1	Максимальна підсумкова семестрова модульна оцінка (МС)	<b>60</b>	-	-	-
2	Максимальні підсумкові оцінки за змістовими модулями (ММ)		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
3	Фактична кількість балів, отриманих студентом за видами поточного контролю (приклад) (ФБ)		90	80	130
4	Підсумкові фактичні оцінки студента за змістовими модулями $M = \text{ФБ} / \text{МВ} * \text{ММ}$		16	17	18
5	Підсумкова семестрова модульна оцінка студента $C = M_1 + M_2 + M_3$		<b>51</b>		
6	Екзаменаційна рейтингова оцінка студента (Е)	<b>40</b>	<b>32</b>		
7	Підсумкова семестрова рейтингова оцінка студента $P = C + E$		<b>83/В</b>		

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	значення оцінки
90-100	A	відмінно	<i>Відмінно</i> – відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
82-89	B	добре	<i>Дуже добре</i> – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих грубих помилок
75-81	C		<i>Добре</i> – загалом добрий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з незначною кількістю помилок
69-74	D	задовільно	<i>Задовільно</i> – посередній рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
60-68	E		<i>Достатньо</i> – мінімально допустимий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену	<i>Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену</i> – незадовільний рівень знань
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу	<i>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу</i> – низький рівень знань

## 13. Методичне забезпечення

Викладання навчальної дисципліни забезпечується сучасними технічними засобами навчання, які побудовані на новітніх інформаційно-комунікаційних технологіях (мультимедійний комп'ютер, мультимедійний проектор, інтерактивний комплекс SMART Board, авторські засоби мультимедіа).

На заняттях і під час самостійній роботі студентів використовуються методичні рекомендації щодо вивчення дисципліни, ілюстративні комп'ютерні дидактичні матеріали, які розроблені на кафедрі, а саме:

- Опорні конспекти лекцій.
- Навчальні посібники.
- Робоча навчальна програма.
- Збірка тестових і контрольних завдань для тематичного (модульного) оцінювання навчальних досягнень студентів.
- Засоби підсумкового контролю (комп'ютерна програма тестування, комплект друкованих завдань для підсумкового контролю).
- Презентації.

## 14. Рекомендована література

### Базова

1. Співак С.М. Теоретичні основи комп'ютерної графіки та дизайну: навчальний посібник./Співак С.М.; Київ. ун-т ім. Б.Грінченка, Ін-т суспільства, Каф. інформатики. – К.: [Київ. ун-т ім. Б. Грінченка], 2013.– 160 с.
2. <http://www.compress.ru/lesson.aspx> – 3D Studio MAX: первые шаги
3. «Основи комп'ютерної графіки» – Веселовська Г.В., Ходаков В.Є., Веселовський В.М.
4. <http://lib.rushkolnik.ru/text/46847/> – Мельник О.П. Інженерна графіка дистанційний практикум. Частина I. Прямокутні зображення тривимірних об'єктів
5. [http://www.ukrreferat.com/lib/tehn\\_nauky/tehn\\_kreslennya/index.htm](http://www.ukrreferat.com/lib/tehn_nauky/tehn_kreslennya/index.htm) – Креслення та комп'ютерна графіка
6. <http://ukrbooks.com.ua/kniga834.html> – Підручник з 3D анімації-персонажів

### Допоміжна

7. Дж. Ли, Б. Уэр. Трёхмерная графика и анимация. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2002. – 640 с.
8. [http://school16.com.ua/N19\\_23.html](http://school16.com.ua/N19_23.html) – Тривимірна графіка.
9. <http://all-ebooks.com/3dsmax/> – книги 3ds max
10. <http://myppc.ru/25342-3ds-max-2012-dlya-nachinayuschih-2012videokurs.html> – 3ds Max 2012 для начинающих (2012)(відеокурс).

## 15. Інформаційні ресурси

1. <http://ebooks-fb2.ru/kompyuternaya-literatura/35-kniga-po-3ds-max-2012-bibliya-polzovatelya.html> -
2. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=4095535> – Шишанов А.В. – Дизайн интерьеров в 3ds Max 2012. DVD к книге
3. <http://books.google.com.ua/books?id=OgerK5UPykMC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false> – 3ds max 12+ВИДЕОКУРС Тимофеев С. М. БХВ – Петербург, 2012. – 496 с.