

004.928
Т 38

#

ТЕХНОЛОГІЇ

СТВОРЕННЯ СКЛАДОВИХ
МУЛЬТИМЕДІЙНОГО
КОНТЕНТУ

АНІМАЦІЯ
ТА WEB-
АНІМАЦІЯ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

С. М. Порошин, В. М. Карташов,
В. В. Усик, Р. І. Цехмістро, І. С.Беліков

ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ СКЛАДОВИХ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО КОНТЕНТУ. АНІМАЦІЯ ТА WEB-АНІМАЦІЯ

Навчальний посібник
для студентів усіх форм навчання за спеціальністю
123 «Комп'ютерна інженерія»

Затверджено
редакційно-видавничою радою
університету,

протокол №3 від 06.10.2021 р.

Харків 2022

УДК 0004.928

П59

Рецензента:

В. Д. Карпов, доктор техн. наук, професор,
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба;

В. І. Чумаков, доктор техн. наук, професор,
Харківський національний університет радіоелектроніки

Рекомендовано вченою радою НТУ «ХПІ»

як навчальний посібник для студентів усіх форм навчання за спеціальністю

123 «Комп'ютерна інженерія»,

протокол № 11 від 26.11.2021 р.

П59 Порошин С. М., Карташов В. М., Усик В. В., Цехмістро Р. І., Беліков І. С.

Технології створення складових мультимедійного контенту. Анімація та web-анімація / С. М. Порошин, В. М. Карташов, В. В. Усик, Р. І. Цехмістро, І. С. Беліков. — Харків : НТУ «ХПІ», 2022. — 314 с.

ISBN 978-966-8689-59-1

У навчальному посібнику викладено основні принципи створення веб-анімації на підставі сучасних технологій JavaScript, CSS-3, html-5, які використовують сучасну бібліотеку canvas для малювання, а також фреймворки bootstrap, jQuery, anime.js, three.js, GSAP, SVG; розглянуто основні положення створення персонажів у 3DS MAX; основи полігонального моделювання та роботи зі сплайнами; операції та ієрархія об'єктів; вибір та налаштування освітлення та камер; технологій анімації персонажів у 3DS MAX. Наведено приклади 2D- і 3D-анімаційних сценаріїв та короткі описи можливостей професійних бібліотек.

Призначено для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» та інших технічних спеціальностей.

Іл. 184. Табл. 35. Бібліогр. 19 назв.

УДК 0004.928

ISBN 978-966-8689-59-1

© С. М. Порошин, В. М. Карташов,
В. В. Усик, Р. І. Цехмістро, І. С. Беліков, 2022
© НТУ «ХПІ», 2022

ЗМІСТ

Перелік скорочень.....	6
Вступ.....	7
1 Загальні відомості про HTML-5, CSS-3.....	9
1.1 Поняття html.....	9
1.2 Поняття про CSS і селектори.....	13
1.3 Переходи CSS.....	22
1.4 Правила трансформації CSS.....	25
1.5 Контрольні запитання та завдання.....	28
1.6 Завдання для самостійного розв'язання.....	29
2 Фізичні і математичні основи анімації.....	35
2.1 Криві Безьє.....	35
2.2 Контрольні запитання та завдання.....	39
3 Опис мови програмування JavaScript	
для використання у розробці анімаційних додатків.....	40
3.1 Особливість мови JavaScript.....	40
3.2 DOM-модель веб-сайту.....	43
3.3 Взаємодії мови програмування JavaScript	
з елементами розмітки і стилями (CSS).....	53
3.4 Поняття «делегування подій».....	66
3.5 Введення в jQuery.....	71
3.6 Контрольні запитання та завдання.....	73
3.7 Завдання для самостійного розв'язання.....	74
4 Створення online веб-анімації с використанням CSS + JS.....	79
4.1 Правило і властивості CSS.....	79
4.2 Практичні приклади використання CSS + JS анімації.....	90
4.3 Контрольні запитання та завдання.....	109
4.4 Завдання для самостійного розв'язання.....	110
5 Створення online анімаційних ефектів за допомогою jQuery.....	111
5.1 Стислий огляд особливостей бібліотеки.....	111
5.2 Анімаційні ефекти jQuery.....	114
5.3 Управління анімацією через властивості об'єкта jQuery.....	122

5.4 Контрольні запитання та завдання.....	141
5.5 Завдання для самостійного розв'язання.....	142
6 Вступ в бібліотеку Canvas.....	143
6.1 Стислий опис бібліотеки.....	143
6.2 Контрольні запитання та завдання.....	155
6.3 Завдання для самостійного розв'язання.....	155
7 Демонстрація використання алгоритму тріангуляції Делоне в професійній анімаційній платформі GSAP.....	156
7.1 Стислий опис бібліотеки.....	156
7.2 Бібліотека TweenMax.js.....	157
7.3 Основи алгоритму тріангуляції Делоне.....	160
7.4 Приклад використання бібліотеки Canvas з бібліотекою TweenMax.js.....	164
7.5 Контрольні запитання та завдання.....	178
7.6 Завдання для самостійного розв'язання.....	178
8 WEBGL (WEB-BASED GRAPHICS LIBRARY) кросплатформенний API для 3D-графіки в браузері.....	179
8.1 Огляд сучасного стану.....	179
8.2 Опис структури бібліотеки Three.js.....	183
8.3 Контрольні запитання та завдання.....	196
8.4 Завдання для самостійного розв'язання.....	196
9 Основи полігонального моделювання у 3DS MAX.....	197
9.1 Полігональне моделювання.....	197
9.2 Робота зі сплайнами.....	199
9.3 Лофтинг.....	206
9.4 Булеві операції.....	211
9.5 Ієрархія об'єктів в 3DS MAX.....	219
9.6 Матеріали в 3DS MAX.....	225
9.7 Контрольні запитання та завдання.....	232
9.8 Завдання для самостійного розв'язання.....	232
10 Вибір та налаштування освітлення, камери у 3DS MAX.....	233
10.1 Схеми імітації студійного освітлення.....	233
10.2 Схеми імітації студійного освітлення.....	237
10.3 Налаштування тіней.....	238

10.4 Віртуальні камери у 3DS MAX.....	241
10.5 Перспектива і ракурс зображення.....	245
10.6 Контрольні запитання та завдання.....	248
10.7 Завдання для самостійного розв'язання.....	248
11 Анімація персонажів у 3DS MAX.....	249
11.1 Створення скелету персонажа.....	249
11.2 Скінінг.....	252
11.3 Фізика поведінки об'єктів.....	262
11.4 Motion Capture.....	275
11.5 Візуалізація 3DS MAX. Mental Ray.....	289
11.6 Контрольні запитання та завдання.....	298
11.7 Завдання для самостійного розв'язання.....	298
Перелік джерел посилання.....	299
Додаток А.....	300
Додаток Б.....	301
Додаток В.....	304
Додаток Г.....	306
Додаток Д.....	308
Додаток Е.....	310