

КЗВО ЛОР «ЛЬВІВСЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ
ІМЕНІ АНДРЕЯ КРУПІНСЬКОГО»

Конюх Р. І., Федчишин М. Ю.

«ЦИФРА» У СТОМАТОЛОГІЇ ДЛЯ ПОЧАТКІВЦІВ

Навчальний посібник



Львів
Видавництво «Магнолія 2006»

УДК [616.31:004](07)

К 64

*Рекомендовано методичною радою КЗВО ЛОР
«Львівська медична академія імені А. Крупинського»
як посібник для студентів спеціальності 221 Стоматологія*

Укладачі:

Ростислав Конюх — викладач вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист циклової комісії стоматологічних дисциплін КЗВО ЛОР «Львівська медична академія ім. Андрея Крупинського».

Маркіян Федчишин — зубний технік, фахівець в галузі цифрової стоматології, випускник КЗВО ЛОР «Львівська медична академія ім. Андрея Крупинського».

Рецензенти:

Федір Моїсєєв — керівник CAD CAM центру «Стаханівець», Київ; інженер біологічного та медичного обладнання, сертифікований консультант програми Exocad, сертифікований консультант програми Sum 3D, сертифікований спеціаліст MCP, сервіс-інженер печей Nabertherm і Dekema, сервіс-інженер CAD CAM фрезерів Imes-Core, експерт в галузі стоматологічного 3D-друку.

Олексій Резніченко — зубний технік, керівник департаменту цифрових рішень компанії Yamamoto Dental Group, тренер за системою JMA Optic від компанії Zebris, фахівець в галузі цифрової стоматології.

Конюх Р. І., Федчишин М. Ю.

К 64 **Цифра у стоматології для початківців** : навчальний посібник / Р. І. Конюх, М. Ю. Федчишин. – Львів: Видавництво «Магнолія 2006». – 124 с.

ISBN 978-617-574-312-6

Навчальний посібник «Цифра у стоматології для початківців» — це ваше знайомство з сучасними цифровими технологіями, що змінюють стоматологічну практику. У ньому детально розглянуто основи роботи з програмним забезпеченням, цифровим скануванням, 3D-моделюванням, 3D-друком та фрезеруванням, а також CAD/CAM-системами.

У виданні пояснено ключові принципи цифрових технологій для виготовлення високоточних зубних протезів, алгоритми роботи та особливості будови обладнання. Посібник стане корисним ресурсом студентам, початківцям у професії і тим, що прагнуть освоїти цифрові інструменти у сфері зуботехнічного виробництва.

УДК [616.31:004](07)

ISBN 978-617-574-312-6

© Конюх Р. І., Федчишин М. Ю.
© Видавництво «Магнолія 2006»



ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
1. ВСТУП	6
2. ЗАСТОСУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СТОМАТОЛОГІЇ	7
3. МЕТОДИ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБОТЕХНІЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ. CAD/CAM-СИСТЕМИ: ВИДИ, ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ	12
4. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	18
4.1. Основні формати файлів, що застосовуються в стоматології	19
4.2. Програмне забезпечення для CAD-систем	23
4.3. Exocad	26
4.4. Платформи на основі штучного інтелекту	52
4.5. Програми-слайсери	56
5. 3D-СКАНУВАННЯ	59
5.1. Внутрішньоротові 3D-сканери	61
5.2. Лабораторні сканери	69
6. 3D-ДРУК	75
6.1. Види 3D-друку	78
6.2. Плівки (fer, pfer, asf)	83
6.3. Фотополімерні композити (смоли)	87
6.4. Постобробка	90
6.5. Вибіркове лазерне плавлення металу (SLM)	98
7. ФРЕЗЕРУВАННЯ	102
8. ВИСНОВОК	119
9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ	122



ПЕРЕДМОВА

Цифрова стоматологія – не просто новий тренд, а фундаментальна зміна способу роботи зубних техніків. Нещодавно виготовлення реставрацій базувалося винятково на майстерності рук та потребувало ретельного моделювання, ливарних процесів і механічного доопрацювання. Сьогодні ж цифрові технології дозволяють автоматизувати ці процеси, забезпечуючи високу точність, ефективність і прогнозованість результатів, відкриваючи нову еру у створенні зубопротезних конструкцій. Але як зробити перший крок у цей світ, якщо все здається складним і незрозумілим?

Зібрані авторами поради саме для тих, що прагнуть оволодіти цифровими методами роботи, але не знають, з чого почати. Вони допоможуть вам з'ясувати принципи цифрового моделювання, підготовки файлів для 3D-друку чи САМ-фрезерування, вибору матеріалів та побудови ефективного робочого процесу.

Перехід у «цифру» – це не лише освоєння нових інструментів, а й новий спосіб мислення. Впевнене володіння цифровими технологіями відкриє перед вами двері до кар'єрного росту, дозволить реалізовувати складні проекти та вивести вашу майстерність на новий рівень.

Цифрові технології не замінюють професійну майстерність зубного техника, а лише доповнюють її, розширюючи спектр можливостей. Вони забезпечують високу точність, прискорюють робочі процеси та додають їм зручності, але кінцевий результат завжди залежить від рівня знань і досвіду спеціаліста.

Важливо розуміти, що цифрова стоматологія – це не просто набір нових інструментів, а цілісна зміна підходу до роботи. Освоївши її, ви зможете досягати більшої точності, автоматизу-

вати рутинні завдання та створювати складні конструкції з мінімальною похибкою.

У цифровій стоматології поняття сучасних технологій є відносними, оскільки вони постійно еволюціонують, відповідаючи на зростаючі потреби галузі та пацієнтів. Те, що сьогодні вважається новітнім досягненням, завтра може стати стандартною практикою або бути замінене ще інноваційнішим підходом. Тому визначення сучасності залежить від контексту, часу та перспективи кожного користувача чи професіонала.

Якщо ви готові на цей крок, наші поради стануть вам надійним провідником. Вперед до нових знань, технологій та професійного зростання. Бажаємо вам натхнення, наполегливості та сміливості в освоєнні цифрових інновацій. Майбутнє стоматології вже тут – і воно належить вам!

З найкращими побажаннями – автори

Ортопедична стоматологія – це мистецтво, живопис і скульптура, сприйняття прекрасного, гармонійного, відчуття форми, симетрії та пропорції, що в поєднанні з найсучаснішими технологіями гарантують створення ідеальної усмішки та відновлення втрачених функцій.

Цифрові технології стрімко інтегруються в усі аспекти медицини, і стоматологія не виняток. Від **цифрового сканування та 3D-моделювання до фрезерування та 3D-друку** інновації змінюють підходи до діагностики, до планів лікування та виготовлення зубних протезів. Особливо важливою є роль цифрових технологій у зуботехнічній сфері, де точність і швидкість – ключові фактори для забезпечення якісного результату.

Основне завдання цього посібника – ознайомлення з принципами просторового моделювання та виготовлення зуботехнічних конструкцій, з матеріалами та технологіями на прикладі **CAD/CAM**-систем, а також надання інформації про схему автоматизованої організації роботи зуботехнічної лабораторії, що дозволяє виготовити суперточні та міцні зубні протези за технологією **CAD/CAM**.

Уміння працювати із цифровими технологіями поступово стає необхідністю для майбутніх фахівців, тому ми сподіваємося, що цей посібник стане каталізатором прогресивних змін у вашій майбутній спеціальності та скерує у світ цифрових технологій.

Наукове видання

**КОНЮХ Ростислав Іванович
ФЕДЧИШИН Маркіян Юрійович**

«ЦИФРА» У СТОМАТОЛОГІЇ ДЛЯ ПОЧАТКІВЦІВ

Навчальний посібник

Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк цифровий.
Гарнітура PT Serif. Умовн. друк. арк. 7,2.

Видавництво «Магнолія 2006»
м. Львів-53, 79053, Україна, тел.: +38 (050) 370-19-57
e-mail: magnol06@ukr.net
<https://magnolia.lviv.ua>

Свідомство про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів
видавничої продукції: серія ДК № 2534 від 21.06.2006 року,
видане Державним комітетом інформаційної політики,
телебачення та радіомовлення України

Надруковано в друкарні видавця Марченко Т. В.