

Technická specifikace

Dentální virtuální 3D simulátor

Zadavatel v rámci této veřejné zakázky poptává 40 ks (+ opce na 5 ks) dentálních virtuálních 3D simulátorů, 10 ks rozšiřujících modulů pro výuku zavádění implantátů a 40 ks ramen pro montáž kamer k simulátorům.

Simulátory představují cvičný tréninkový systém umožňující simulaci celé řady preparací zubů a nácvik pracovních postupů v reálném čase včetně hodnocení a zpětné vazby studentovi i jeho učiteli. Simulátory vyhodnocují chyby studentů a ukazují jim možnosti korekce pod učitelským dohledem. Dentální virtuální 3D simulátory budou sloužit jako komponenta k dentálním simulačním jednotkám zadavatele – typ KaVo 5198 DSE clinical, od výrobce Kaltenbach & Voigt GmbH. Z důvodu zachování stávajících investic zadavatel požaduje, aby Dentální virtuální 3D simulátory byly plně kompatibilní a umožňovaly plné napojení právě na dentální simulační jednotky KaVo 5198 DSE clinical.

Technické požadavky zadavatele:

- Požadavky na dentální virtuální 3D simulátor na soubor jako celek:
 - plně kompatibilní a plně napojitelný na dentální simulační jednotky KaVo 5198 DSE clinical
 - Simulátor na monitoru studentovi ukazuje minimálně:
 - jeho vlastní preparaci
 - navádí ho do správné pozice (polohy)
 - ukazuje odchylky od správné preparace
 - Simulátor lze používat jako výukový přístroj, který studenta navádí nebo jako jednotku, která slouží ke kontrole studenta za pomoci kamery, která kontroluje každý pohyb studenta, za současné kontroly času a bodového hodnocení, které lze použít na mezinárodní standardizaci práce studenta, k hodnocení práce studenta zápočtů, zkoušek a státních praktických rigorózních zkoušek
 - Virtuální simulátor lze použít v jazykové výbavě – český jazyk
 - Přesnost systému alespoň 200 mikronů
- Součástí virtuálního simulátoru je:
 - Praktický návod
 - turbína se senzorem pro snímání polohy
 - 2 výměnné čelisti se senzory a zuby (horní a dolní)
 - Fantomové čelisti se senzory s technologií LED pro přesné vyhodnocení polohy systémem
 - čelisti plně kompatibilní s jednotlivě vyjímatelnými zuby tahem v dlouhé ose a jednoduše začlenitelnými zuby do zubního oblouku tlakem v dlouhé ose zubu bez připevnění šroubem
 - Modul pro sledování použití nožního pedálu

- Stereo kamera
 - Stereoskopická kamera pro přesné určení polohy fantomové čelisti a koncovky s turbínkou
- Pracovní PC stanice s operačním systémem
 - Samostatná Pracovní PC stanice adekvátního výkonu
 - Min. 2 USB porty
 - Operační systém MS Windows verze 10 nebo novější
 - Klávesnice, optická myš
- Software
 - Simulační software
 - Software pro kalibraci geometrie senzoru turbíny/kolénka, senzoru horní čelisti a senzoru dolní čelisti přímo prostřednictvím simulátoru
 - Multimediální lexikon popisující dentální terminologii, kritéria preparace a praktická videa a ilustrace.
- Monitor
 - Plně kompatibilní s dodávaným PC a virtuálním simulátorem
 - Technologie LED
 - Úhlopříčka minimálně 19" (palců)
 - Formát 4:3
- Implantologický navigační systém schválený FDA (Food and Drug Administration)
 - Implantologický software
 - Senzor na čelist pacienta/model čelisti pacienta pro implantologický modul
 - Senzor pro chirurgický motor
- Ramena pro montáž kamery simulátoru
 - musí být pevně připojitelné na stávající simulátory KaVo 5198 DSE clinical;
 - pohyblivé, min. tříkloubové rameno pro možnost nastavení kamery nad studenta v různých úhlech k zaznamenání prováděných výkonů;
 - Rameno ponese stereo kameru (požadavky na stereo kameru viz výše).
- Modul pro výuku zavádění implantátů – pouze pro 10 ks simulátorů.
- Simulátor obsahuje funkce:
 - Vyhodnocování pohybu vrtáčku v reálném čase a hodnocení kvality preparace
 - Zobrazení pozice, kterou svírá vrtáček k čelisti během preparace v reálném čase
 - Simulace kazů, které jsou barevně odlišeny od zubu
 - Průběžné (real time) bodové hodnocení postupu studenta dle jednotlivých kritérií preparace.
 - Hodnocení je studentům viditelné

- objektivní, detailní a uživatelsky přístupné, s grafickou prezentací
- Hodnocení procesu i konečného stavu práce
- zpětná vazba na základě předem definovaných kritérií
- Lekce: připravené a předdefinované procedury (výkony) minimálně v následujících tematických blocích:
 - Virtuální preparace - I. – V. třída podle Blacka na kompozitní pryskyřice a amalgám;
 - Virtuální preparace keramické korunky;
 - Virtuální preparace metalokeramické korunky;
 - Virtuální preparace fasetové korunky;
 - Virtuální preparace celokovové korunky;
 - Virtuální preparace plastové korunky;
 - Endodontické lekce;
 - Preparace na onlej, owerlay a fasetu;
 - Preparace na keramický můstek ve frontálním, metalokeramickém a distálním úseku.
- Volná práce na zubních procedurách (výkonech), tj. simulátor umožní studentovi i opakovaně spouštět a provádět procedury nad rámec naplánovaných testů;
- Úplná databanka studentových výkonů a simulací, možnost jejich prohlížení studenty i učiteli
 - Možnost přehrát provedený výkon od začátku pomocí 3D videa
- Klinický přístup: úplné informace o každém pracovním postupu včetně rentgenového atlasu a anamnézy
- Záznam dat: export všech statistických dat ve formátu MS Excel o všech jednotlivých simulacích, studentech, kurzech (využitelný pro výzkumné účely) obsahující kritéria: čas strávený hodnocením preparace, počet hodnocení preparace a dobu sezení.
- Zvukový indikátor narušení pulpy
- Upozornění na kritické chyby, jako například poškození vedlejšího zubu real time během preparace
- Implantologický modul
 - Snímání polohy vrtáčku
 - Navigovaný postup zavádění implantátů v reálném čase
 - Import CT pacientů
 - Plánování požadované polohy implantátů ve 3D prostředí
 - Obsáhlá databáze implantátů
 - Vrtání na replikách chrupů reálných pacientů
- Vlastnosti simulace:

- Hodnocení jednotlivých kritérií preparace lze během zákroku dalším postupem studenta zlepšit nebo zhoršit.
 - Plná podpora pro horní a dolní čelist
 - Podpora preparací v 360-ti stupňovém prostoru
 - Zpětná vazba pomocí všeobecně přijímaných klinických kritérií v minimálním rozsahu:
 - tvar obrysu preparace
 - umístění obrysu preparace
 - hladkost obrysu preparace
 - hloubka podsekřiviny
 - hladkost podsekřiviny
 - sklon stěn preparace
 - hladkost stěn preparace
 - retence
 - eliminace kazů
- zobrazována v reálném čase při provádění výkonu, ale i ukládána pro možnost pozdějšího zobrazení a porovnání s budoucími výkony daného studenta.
- Úbytek tkáně zubu ve virtuálním prostředí věrně koresponduje tvaru používaného vrtáčku.
 - Karbidové a diamantové vrtáky podporované softwarem
 - Vrtáček ve virtuálním prostředí simulátoru má přesný tvar a velikost odpovídající reálnému použitému vrtáčku.
 - Orientace a obrysový tvar virtuálního zubu je shodný s fyzickým zubem
 - Různí studenti mohou během jednoho dne nacvičovat různé preparace na jednom simulátoru
- Software bez nutnosti placeného upgrade po dobu živostnosti přístroje; časově a rozsahem neomezená licence.