

Technická specifikace

Dentální virtuální 3D simulátor 2

Zadavatel v rámci této veřejné zakázky poptává 40 ks dentálních virtuálních 3D simulátorů včetně SW a veškerého příslušenství nezbytného pro naplnění účelu této veřejné zakázky, 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.

Účelem této veřejné zakázky tak je zajištění přístrojového a SW vybavení pro výuku, nácvik a hodnocení studentů stomatologie inovativními high-tech metodami.

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 (v reálném čase) minimálně:
 - jeho vlastní preparaci;
 - navádí ho do správné pozice (polohy);
 - ukazuje odchylky od správné preparace se zvukovým i barevným plošným upozorněním, ne pouze jednoduchým pérovým nákresem.
 - 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 u zápočtů, zkoušek a státních praktických rigorózních zkoušek.
 - Virtuální simulátor lze použít v jazykové výbavě – český jazyk i anglický jazyk, s možností výběru dle typu výuky (čeští vs. zahraniční studenti).
 - Přesnost systému alespoň 200 mikronů.
 - Možnost nastavení simulátorů jednotlivě i v rámci celé skupiny studentů (síťové nastavení).
- Součástí virtuálního simulátoru je:
 - Praktický návod (v češtině i angličtině);
 - Světelná 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.
- o Modul pro sledování použití nožního pedálu.
- o Stereo kamera:
 - stereoskopická kamera pro přesné určení polohy fantomové čelisti a koncovky se světelnou turbínkou.
- o Pracovní PC stanice s operačním systémem:
 - samostatná pracovní PC stanice adekvátního výkonu;
 - min. 2 USB porty;
 - operační systém MS Windows verze 10 nebo novější;
 - bezdrátová klávesnice, bezdrátová optická myš;
 - držák pro uchycení PC stanice na simulační jednotku.
- o Software:
 - simulační software, který simuluje pohyby uživatele v reálném čase, zobrazuje lékařskou zprávu „výukového pacienta“ včetně anamnézy, diagnózy a veškerých rentgenových záznamů;
 - software pro kalibraci geometrie senzoru turbíny/kolénka, senzoru horní čelisti a senzoru dolní čelisti přímo prostřednictvím simulátoru (lze uživatelsky zkalibrovat simulátor bez nutnosti zásahu servisního technika i v případě pádu či ohnutí některého ze senzorů simulátoru);
 - multimediální lexikon obsahující a popisující dentální terminologii, kritéria preparace a praktická videa a ilustrace.
- o Software pro plánování léčby (Treatment planning software):
 - s „knihovnou animací“ pro zobrazení možností léčby v oblasti terapeutické stomatologie, orální chirurgie, protetiky, parodontologie a implantologie:
 - možnost přizpůsobit plán léčby klinického případu zobrazením chybějících zubů a zubů, které mají být extrahovány, preparovány či nahrazeny;
 - nabídka 3D zobrazení různých možností léčby (fixní a snímatelná protetika nebo implantáty) k rekonstrukci příslušného defektu chrupu.
 - a současně i s možností importu reálných dat pacienta s možností tvorby SW návrhů různých typů léčby daného případu.
- o Monitor:
 - plně kompatibilní s dodávaným PC a virtuálním simulátorem;
 - technologie LED;
 - úhlopříčka minimálně 19";
 - formát 4:3;

- rozlišení alespoň fullHD;
- bude dodavatelem nainstalován na připravené rameno stávajících dentálních simulačních jednotek zadavatele KaVo 5198 DSE clinical.
- o Implantologický navigační systém schválený FDA (Food and Drug Administration) pro výukové účely:
 - implantologický software s možností importu reálných dat pacientů z CBCT scanů, ale současně i s „knihovnou výukových případů“ použitelných při výuce (cvičném tréninku) na simulátorech KaVo 5198 DSE clinical;
 - senzor na čelist pacienta/model čelisti pacienta pro implantologický modul;
 - senzor pro chirurgický motor.
- o Rameno 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).
- o Modul pro výuku zavádění implantátů – pouze pro 10 ks simulátorů.
- Simulátor obsahuje funkce:
 - o Vyhodnocování pohybu vrtáčku v reálném čase a hodnocení kvality preparace.
 - o Zobrazení pozice, kterou svírá vrtáček k čelisti a zubu během preparace v reálném čase.
 - o Simulace kazů, které jsou barevně odlišeny od zubu, u něhož jsou barevně rozlišeny sklovina, dentin a zubní dřev.
 - o Průběžné (real time) bodové hodnocení postupu studenta dle jednotlivých kritérií preparace:
 - hodnocení je studentům viditelné;
 - objektivní, detailní a uživatelsky přístupné, s grafickou prezentací;
 - hodnocení průběžného procesu i konečného stavu práce;
 - zpětná vazba na základě předem definovaných kritérií;
 - orientace a obrysový tvar virtuálního zubu je shodný s fyzickým zubem;
 - systém dává zpětnou vazbu studentovi pomocí stomatologické terminologie dle normy ČSN EN ISO 1942:2010, případně dle odborných publikací Sedláček J.: Česko-anglický / Anglicko-český stomatologický slovník. Grada Publishing, a.s., 2007.
 - o 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 celokovové korunky;
- endodontické lekce;
- preparace na inlej, onlej.
- o Volná práce na zubních procedurách (výkonech), tj. simulátor umožní studentovi i opakovaně spouštět a provádět procedury nad rámec naplánovaných testů;
- o Úplná databanka studentových výkonů a simulací, možnost jejich prohlížení studenty i učiteli:
 - možnost přehrát celý provedený výkon od začátku pomocí 3D videa.
- o Klinický přístup – úplné informace o každém pracovním postupu včetně atlasu rentgenových snímků, diagnózy a anamnézy.
- o 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.
- o Zvukový indikátor narušení pulpy.
- o Upozornění na kritické chyby, jako například poškození vedlejšího zubu „real time“ během preparace.
- o Implantologický modul:
 - snímání polohy vrtáčku;
 - navigovaný postup zavádění implantátů v reálném čase;
 - import CT (CBCT reálných dat) pacientů, ale současně i „knihovna výukových případů“ při výuce na simulátorech KaVo 5198 DSE clinical;
 - plánování požadované polohy implantátů ve 3D prostředí.
- Vlastnosti simulace:
 - o Hodnocení jednotlivých kritérií preparace lze během zákroku dalším postupem studenta zlepšit nebo zhoršit.
 - o Plná podpora pro horní a dolní čelist.
 - o Zpětná vazba pomocí všeobecně přijímaných klinických kritérií minimálně v 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.

- o Úbytek tkáně zubu ve virtuálním prostředí věrně koresponduje tvaru používaného vrtáčku.
 - o Karbidové a diamantové vrtáky podporované softwarem.
 - o Vrtáček ve virtuálním prostředí simulátoru má přesný tvar a velikost odpovídající reálnému použitému vrtáčku.
 - o Orientace a obrysový tvar virtuálního zubu je shodný s fyzickým zubem.
 - o 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. Datový nosič (CD/DVD/HDD/USB flash disk apod.) s instalačními soubory software a licenčním klíčem pro možnost přeinstalování/obnovení software simulátoru součástí dodávky.