



## Wprowadzenie do wirtualnej rzeczywistości i sztucznej inteligencji

### 1. METRYCZKA

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rok akademicki</b>                           | 2024/2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Wydział</b>                                  | Lekarsko-Stomatologiczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Kierunek studiów</b>                         | Lekarsko-dentystyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dyscyplina wiodąca</b>                       | Nauki medyczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Profil studiów</b>                           | Ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Poziom kształcenia</b>                       | Jednolite magisterskie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Forma studiów</b>                            | Niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Typ modułu/przedmiotu</b>                    | Fakultatywny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Forma weryfikacji efektów uczenia się</b>    | Zaliczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Jednostka/jednostki prowadząca/e</b>         | Pracownia Obrazowania Cyfrowego i Wirtualnej Rzeczywistości przy Zakładzie Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej<br>ul. Binińskiego 6, 02-097 Warszawa; tel. 22 116 64 10<br>e-mail: zrs@wum.edu.pl<br>Zakład Propedeutyki i Profilaktyki Stomatologicznej<br>ul. Nowogrodzka 59, 02-006 Warszawa; tel. 22 625 66 02<br>e-mail: zpips@wum.edu.pl |
| <b>Kierownik jednostki/kierownicy jednostek</b> | Pracownia Obrazowania Cyfrowego i Wirtualnej Rzeczywistości<br>dr hab. Piotr Regulski<br>Zakład Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej<br>prof. Kazimierz Szopiński<br>Zakład Propedeutyki i Profilaktyki Stomatologicznej<br>dr hab. Leopold Wagner                                                                                              |
| <b>Koordynator przedmiotu</b>                   | dr hab. Piotr Regulski, piotr.regulski@wum.edu.pl                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Osoba odpowiedzialna za sylabus</b>          | dr hab. Anna Turska-Szybka, anna.turska-szybka@wum.edu.pl                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                       | dr hab. Piotr Regulski<br>dr n.med. Małgorzata Ponto-Wolska<br>mgr Michał Iwański                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 2. INFORMACJE PODSTAWOWE

*Załącznik nr 4A do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów  
(stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)*

|                                                      |                      |                            |                                |
|------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------------|
| <b>Rok i semestr studiów</b>                         | IV rok, VIII semestr | <b>Liczba punktów ECTS</b> | 1,00                           |
| <b>FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ</b>                       |                      | <b>Liczba godzin</b>       | <b>Kalkulacja punktów ECTS</b> |
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim</b> |                      |                            |                                |
| wykład (W)                                           |                      |                            |                                |
| seminarium (S)                                       |                      | 5                          | 0,17                           |
| ćwiczenia (C)                                        |                      | 10                         | 0,33                           |
| e-learning (e-L)                                     |                      | -                          | -                              |
| zajęcia praktyczne (ZP)                              |                      | -                          | -                              |
| praktyka zawodowa (PZ)                               |                      | -                          | -                              |
| <b>Samodzielna praca studenta</b>                    |                      |                            |                                |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń                    |                      | 15                         | 0,5                            |

### 3. CELE KSZTAŁCENIA

|    |                                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Nabycie zaawansowanych kompetencji w zakresie najnowszych technologii w stomatologii,                 |
| C2 | Przedstawienie narzędzi z zakresu sztucznej inteligencji w stomatologii i radiologii stomatologicznej |
| C3 | Praktyczne wykonywanie zabiegów w symulowanych warunkach wirtualnej rzeczywistości                    |

### 4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

|                                                                             |                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się</b> | <b>Efekty w zakresie</b>                                                                                                      |
| <b>Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:</b>                                   |                                                                                                                               |
| C.W23.                                                                      | wyposażenie gabinetu stomatologicznego i instrumentarium stosowane w zabiegach stomatologicznych                              |
| <b>Umiejętności – Absolwent* potrafi:</b>                                   |                                                                                                                               |
| D.U13.                                                                      | wykorzystywać i przetwarzać informacje, stosując narzędzia informatyczne i korzystając z nowoczesnych źródeł wiedzy medycznej |

### 5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Załącznik nr 4A do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów  
(stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)**

| Numer efektu uczenia się                                  | Efekty w zakresie                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:</b>                  |                                                                                                              |
| W1                                                        | podstawy wykonywania zabiegów stomatologicznych                                                              |
| W2                                                        | zasady działania nowoczesnych rozwiązań i metod z zakresu wirtualnej rzeczywistości i sztucznej inteligencji |
| <b>Umiejętności – Absolwent potrafi:</b>                  |                                                                                                              |
| U1                                                        | wskazać i wykorzystać nowe technologie dostępne w stomatologii                                               |
| <b>Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:</b> |                                                                                                              |
| K1                                                        | wykorzystywania nowoczesnych technologii w praktyce zawodowej                                                |

| <b>6. ZAJĘCIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Forma zajęć       | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                    | Efekty uczenia się |
| Seminarium        | S1 prowadzenie do wirtualnej rzeczywistości. Aspekty bezpiecznego użytkowania VR. Gogle, kontrolery, urządzenia haptyczne. Technologie stosowane w VR i AI.                                                                          | C.W23.<br>W1<br>W2 |
|                   | S2 Zastosowania VR w stomatologii i medycynie. Wprowadzenie do symulacji z zakresu anatomii radiologicznej i radiologii stomatologicznej i szczękowo-twarzowej. Kalibracja urządzeń VR. Układ przycisków kontrolerów VR w symulacji. | C.W23.<br>W1<br>W2 |
|                   | S3 Wprowadzenie do symulacji z zakresu opracowania i wypełnienia ubytku. Kalibracja urządzeń VR. Układ przycisków kontrolerów VR w symulacji.                                                                                        | C.W23.<br>W1<br>W2 |
|                   | S4 Wprowadzenie do symulacji z zakresu leczenia endodontycznego i protetycznego. Kalibracja urządzeń VR. Układ przycisków kontrolerów VR w symulacji. Urządzenia haptyczne.                                                          | C.W23.<br>W1<br>W2 |
|                   | S5 Wprowadzenie do sztucznej inteligencji w stomatologii i radiologii stomatologicznej: nowe metody, algorytmy i technologie. Omówienie aktualnych wyników badań i przyszłych kierunków rozwoju w tej dziedzinie                     | C.W23.<br>W1<br>W2 |
| Ćwiczenia         | Ćw. 1-2 Obsługa zestawu VR: gogle, kontrolery, urządzenia haptyczne. Interfejs z innymi urządzeniami.                                                                                                                                | D.U13.<br>U1<br>K1 |
|                   | Ćw. 3-4 Anatomia radiologiczna, radiologia stomatologiczna i szczękowo-twarzowa w symulowanych warunkach w środowisku VR.                                                                                                            | D.U13.<br>U1<br>K1 |
|                   | Ćw. 5-6 Zabieg opracowania i wypełnienia ubytku w zębach w środowisku VR. Zabieg uszczelnienia bruzd.                                                                                                                                | D.U13.<br>U1<br>K1 |

|  |                                                                                                          |                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | Ćw. 7-8 Procedura leczenia endodontycznego i opracowania zębów pod koronę i most w środowisku VR.        | D.U13.<br>U1<br>K1 |
|  | Ćw. 9-10 Praktyczne zastosowanie podstawowych rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji w stomatologii. | D.U13.<br>U1<br>K1 |

## 7. LITERATURA

### Obowiązkowa

1. Virtual Reality in Dentistry, Ivneet Kaur, Lambert Academic Publishing, 2023

### Uzupełniająca

1. Artificial Intelligence in Dentistry, Shaikh, Bekal, Marei, Elsayed, Surdilovic, Jawad, Springer, 2022
2. Wstęp do sztucznej inteligencji, Mariusz Flasiński, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018
3. Dentomaxillofacial Radiology Journal (wybrane artykuły)

## 8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol przedmiotowego efektu uczenia się | Sposoby weryfikacji efektu uczenia się                                       | Kryterium zaliczenia                              |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| C.W23.<br>W1<br>W2<br>D.U13.<br>U1<br>K1 | Poprawne wykonanie wszystkich ćwiczeń w trybie szkoleniowym i egzaminacyjnym | min 61% wykonania ćwiczeń w trybie egzaminacyjnym |

## 9. INFORMACJE DODATKOWE

Zajęcia odbywają się w salach Zakładu Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej w Uniwersyteckim Centrum Stomatologii WUM.

Osoba odpowiedzialna za prowadzenie dydaktyki na danym roku: dr hab. Piotr Regulski; email: [piotr.regulski@wum.edu.pl](mailto:piotr.regulski@wum.edu.pl)  
Przedmiot jest powiązany z najnowszymi wynikami badań realizowanymi w Pracowni Obrazowania Cyfrowego i Wirtualnej Rzeczywistości, Zakładzie Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej oraz w Zakładzie Propedeutyki i Profilaktyki Stomatologicznej.

Obecność jest obowiązkowa na wszystkich zajęciach. W razie nieobecności istnieje możliwość odrobienia zajęć po uzgodnieniu z osobą prowadzącą ćwiczenia i seminarium.

Przy Zakładzie Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej działa Studenckie Koło Naukowe ALARA, opiekun koła prof. dr hab. med. Kazimierz Szopiński, [kazimierz.szopinski@wum.edu.pl](mailto:kazimierz.szopinski@wum.edu.pl). Praca w kole naukowym umożliwia poszerzenie wiedzy dotyczącej radiologii stomatologicznej i polega na samodzielnym lub zespołowym realizowaniu projektów naukowo-badawczych. Studenci przygotowując wyniki swoich prac mają możliwość ich przedstawienia na konferencjach naukowych oraz przy współpracy z Kadrami Dydaktyczną przygotowaniem publikacji naukowych w czasopiśmie recenzowanych.

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu, przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.

### UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich