

ZAŁĄCZNIK NR 5
do Wytycznych dotyczących warunków jakim powinny odpowiadać programy
studiów pierwszego i drugiego stopnia

**Szczegółowy opis zajęć
(KARTA PRZEDMIOTU)**

Nazwa zajęć: Informatyka obrazu
Kod zajęć:
Przynależność do grupy zajęć:
Rodzaj zajęć:
Kierunek studiów:
Poziom studiów:
Profil studiów: praktyczny
Forma studiów:
Specjalność (specjalizacja):
Rok studiów: 2020/2021
Semestr studiów:
Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych: wykład (30), projekt (20)
Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: polski
Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów):

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu: Celem przedmiotu jest wprowadzenie i zaznajomienie studentów z tematyką reprezentacji, analizy i przetwarzania obrazów cyfrowych, w szczególności obrazów medycznych.
2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
	Wiedza: zna i rozumie		
	Umiejętności: potrafi		
	Kompetencje społeczne: jest gotów do		

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów): Typy i sposoby reprezentacji obrazów cyfrowych, parametry i cechy opisujące obraz, podstawowe operacje bezkontekstowe i kontekstowe na obrazach, transformacje i algorytmy realizowane na obrazach cyfrowych.
4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	50 / 2
Praca własna studenta 1* m.in. przygotowanie do zajęć projektowych	25 / 0
Inne** konsultacje	5 / 0
Suma godzin	80
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	3

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.

** – inne np. dodatkowe godziny zajęć

5. Wskaźniki sumaryczne:
 - liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 60 godzin, 2 ECTS
 - liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim:
 - liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 25 godzin, 1 ECTS

- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy:
6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):
- dr hab. inż. Wojciech Więclawek
Wojciech.Wieclawek@polsl.pl
- dr hab. inż. Arkadiusz Gertych
Arkadiusz.Gertych@polsl.pl
7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:
- 1) wykłady:
- szczegółowe treści programowe:
 - Typy obrazów cyfrowych (grafika rastrowa i wektorowa). Sposoby zapisu obrazów rastrowych (obrazy monochromatyczne i kolorowe, przestrzenie barw, formaty plików graficznych, obrazy planarne 2D i warstwowe 3D). Parametry i cechy opisujące obraz (m.in. histogram). Podstawowe operacje bezkontekstowe (binaryzacja obrazu, korekcja gamma). Przekształcenia kontekstowe obrazu (filtracja przestrzenna, operacje matematycznej morfologii obrazowej). Transformaty obrazów cyfrowych (transformata Fouriere’a, falkowa, Hougha, przekształcenia geometryczne, kompresja stratna i bezstratna). Algorytmy realizowane na obrazach (segmentacja struktur anatomicznych i patologicznych).
 - Hodowle komórek, systemy barwienia komórek i tkanek, fluorofory. Podstawy mikroskopii fluorescencyjnej: spektra pobudzające i emisyjne. Cytometria przepływowa, Mikroskopia konfokalna, Rozdzielczość mikroskopu, apertura numeryczna. Mikroskopia dwufotonowa, Light-sheet microscopy. Obrazowanie multispektralne. Metody statystyczne w analizie danych eksperymentalnych, prezentacja danych. Metody analizy bioobrazu: progowanie tła, etykietowanie, segmentacja, wymiar fraktalny. Przykłady zastosowań w analizie bioobrazu. Nowotwory, proces nowotworowy, histopatologia, przykłady stopniowania złośliwości nowotworu. Pathologia cyfrowa, przykłady zastosowań metod komputerowych do automatycznej oceny nowotworów. Uczenie maszynowe, klasyfikatory, funkcja jądra. Macierz błędu (ang. confusion matrix), dokładność klasyfikatora, F1-score, czułość, specyficzność. Metody walidacji krzyżowej. Metody selekcji cech. Głębokie sieci neuronowe. Patologia obliczeniowa (ang. computational pathology). Przykłady zastosowań w patologii obliczeniowej.
 - stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość: wykład, projekt
 - forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
 - Student na zajęcia projektowe powinien przyjść przygotowany na podstawie materiału z poprzednich zajęć, materiałów wykładowych ewentualnie dodatkowych, udostępnionych przez prowadzącego, materiałów dydaktycznych. W czasie zajęć projektowych studenci pracują nad indywidualnymi bądź zespołowymi zadaniami projektowymi, uwzględniającymi zagadnienia objęte tematyką przedmiotu, których temat i zakres ustalają z prowadzącym przedmiot, z początkiem semestru, w którym przedmiot jest realizowany.
 - Zaliczenie przedmiotu wymaga rozwiązania indywidualnego bądź zespołowego zadania praktycznego. Ponadto, planowane jest jedno kolokwium zaliczeniowe obejmujące materiał wykładowy oraz projektowy. Do zaliczenia przedmiotu konieczne jest otrzymanie pozytywnych ocen z obu części. Student, który nie zda kolokwium zaliczeniowego w pierwszym terminie ma prawo do jednego dodatkowego terminu poprawkowego. Na tym terminie można uzyskać ocenę co najwyżej 3,0.
 - organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
 - W ramach przedmiotu przewidziano 30 godzin wykładu i 30 godzin zajęć projektowych. Zajęcia projektowe są obowiązkowe.
- 2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:
- Pozostałe formy prowadzenia zajęć to laboratoria.
- Projekt:
1. Studenci realizują różne zadania projektowe obejmujące zagadnienia z zakresu analizy i przetwarzania obrazów cyfrowych, w szczególności w odniesieniu do obrazów medycznych.
8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):
- Ocena końcowa z przedmiotu jest równa średniej arytmetycznej ocen z zadania projektowego oraz kolokwium zaliczeniowego.
9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:
- nieobecności studenta na zajęciach,

Student ma prawo odrobić zajęcia, na których był nieobecny pod warunkiem przedstawienia zwolnienia lekarskiego.

- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,

Student otrzymuje stosowne materiały dydaktyczne, a następnie jego wiedza i umiejętności podlegają weryfikacji.

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć: zakłada się, że student posiada umiejętność obsługi komputera, znajomość pojęć takich jak: plik, katalog, ścieżka dostępu, znajomość programów narzędziowych ze szczególnym uwzględnieniem programów archiwizujących (7zip, WinZip, WinRAR itp.), znajomość środowiska MATLAB.

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. J. Cytowski, J. Gielecki, A. Gola, Cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2008.
2. W. Malina, M. Smiatcz, Cyfrowe przetwarzanie obrazów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2008.
3. R. Tadeusiewicz, W. Wajs (red): Informatyka Medyczna, Wydawnictwo AGH, Kraków, 1999.
4. R. Gonzalez, P. Wintz, Digital Image Processing, Addison-Wesley Publication Company, 1987.
5. W. E. Brant, C. A. Helms, Podstawy diagnostyki radiologicznej, Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
6. B. Pruszyński, Radiologia, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2001.

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć):

Wszystkie osoby prowadzące zajęcia dydaktyczne posiadają przynajmniej kilkuletnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć, w tym zajęć z przedmiotów poświęconych analizie i przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Część osób posiada ukończony kurs pedagogiczny.

13. Inne informacje: -