

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

| | |
|--|-----------------------------------|
| Kierunek studiów: Sztuczna Inteligencja | Profil: Ogólnoakademicki |
| Poziom studiów: studia drugiego stopnia | Forma studiów: stacjonarna |

1. Opis ogólny

| | |
|---|---|
| <p>1.1 Liczba semestrów</p> <p style="text-align: center;">3</p> | <p>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie</p> <p style="text-align: center;">90</p> |
| <p>1.3 Łączna liczba godzin zajęć</p> <p style="text-align: center;">1050</p> | <p>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia)</p> <p>REKRUTACJA: Warunki i tryb rekrutacji na dany rok akademicki zatwierdzone są corocznie przez Senat Politechniki Wrocławskiej i ogłaszane stosownym Zarządzeniem Wewnętrznym</p> |
| <p>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów</p> <p style="text-align: center;">Magister inżynier</p> | <p>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia</p> <p>Absolwent kierunku Sztuczna Inteligencja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jest przygotowany do rozwiązywania wyzwań technologicznych w różnych dziedzinach życia metodami Sztucznej Inteligencji; • potrafi stosować metody uczenia maszynowego, w tym modele głębokie (ang. <i>deep learning</i>) i wnioskowania statystycznego oraz nowoczesne narzędzia informatyczne w trudnych zadaniach analizy danych oraz interpretacji pozyskanej wiedzy w zastosowaniach praktycznych; • posiada teoretyczne podstawy i umiejętności praktyczne niezbędne do analizowania złożonych, masowych i dynamicznych danych pochodzących z mediów społecznościowych, zjawisk ekonomicznych, medycznych, procesów produkcyjnych i innych; |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie inteligentnej analizy języka naturalnego i danych multimedialnych; • ma wiedzę w zakresie pozyskiwania, integracji i przetwarzania danych charakteryzujących się dużą złożonością i zmiennością, w tym danych tekstowych, obrazowych, mowy, video oraz danych strumieniowych; • cechuje się dużą samodzielnością i poczuciem odpowiedzialności w pracy badawczej i projektach; • posiada rozwinięte zdolności do pracy w grupie i umiejętności miękkie wypracowane w trakcie uczestnictwa w wielu projektach grupowych. <p><i>Możliwości zatrudnienia</i></p> <p>Zatrudnieniem specjalistów tej specjalności są zainteresowane firmy zajmujące się tworzeniem oprogramowania. Również firmy konsultingowe, finansowe, banki, nowe media, firmy farmaceutyczne i biotechnologiczne poszukują specjalistów z tej dziedziny. Oferty pracy pochodzą nie tylko ze świata, ale dużą ofertę pracy można znaleźć także w Polsce.</p> |
| <p><i>1.7 Możliwość kontynuacji studiów</i></p> <p style="text-align: center;">Możliwość ubiegania się o przyjęcie do szkoły doktorskiej, studia podyplomowe</p> | <p><i>1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju</i></p> <p style="text-align: center;">Program studiów na kierunku Sztuczna Inteligencja jest zgodny z misją i strategią uczelni.</p> |

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: **W (wiedza) = 15 U (umiejętności) = 10, K (kompetencje) = 3, W + U + K = 28**

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca) (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)

D2

D3

D4

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 % punktów ECTS

D2 % punktów ECTS

D3 % punktów ECTS

D4 % punktów ECTS

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów - **DN** (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) **79**

2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Na rynku pracy istnieje rosnące zapotrzebowanie na specjalistów w zakresie Sztucznej Inteligencji. Jak wynika z 7. edycji raportu *Monitoring trendów w innowacyjności* (https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/RAPORT_NSI_7_2019.pdf) przygotowanego przez **Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości**, Polska do roku 2025 będzie potrzebowała 200 tys specjalistów w zakresie Sztucznej Inteligencji. Natomiast według raportu *Insights into skill shortages and skill mismatch* (https://www.cedefop.europa.eu/files/3075_en.pdf) wszystkie kraje UE borykają się z niedoborami specjalistów w **technologiach cyfrowych** (w tym sztucznej inteligencji), a także mają niewystarczające możliwości kształcenia w obszarach. Jak wynika z powyższych raportów specjalistów z obszaru Sztucznej Inteligencji brakuje na rynku pracy już teraz a prognozy wskazują że **wielkość rynku związanego ze Sztuczną Inteligencją dynamicznie rośnie z 327,5 miliarda dolarów w 2021 do 1,5 biliona dolarów w 2030** *Market size and revenue comparison for artificial intelligence worldwide from 2018 to 2030* (<https://www.statista.com/statistics/941835/artificial-intelligence-market-size-revenue-comparisons/>).

Zakładane efekty uczenia się oraz program studiów wpisują się również w Politykę Rozwoju Sztucznej Inteligencji na lata 2019-2027, opracowaną przez Ministerstwo Cyfryzacji, przedstawiającą cele służące budowie potencjału Polski w obszarze Sztucznej Inteligencji, jak również w politykę rozwoju wyznaczoną przez Komisję Europejską (*Digital Compass, Advanced Digital Skills pillar, Digital Europe Programm; A European approach to artificial intelligence; The 2021 Coordinated Plan on Artificial Intelligence*) zakładającą osiągnięcie progno 20 milionów specjalistów z zakresu ICT w 2030.

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU¹, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) 54 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

| | |
|---|---|
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych | 3 |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych | |
| Łączna liczba punktów ECTS | 3 |

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

| | |
|---|----|
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych | 23 |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych | 32 |
| Łączna liczba punktów ECTS | 55 |

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)
3 punktów ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 47 punktów ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

Uzyskanie zakładanych efektów uczenia się odbywa się przez aktywny udział studenta we wszystkich formach zajęć. Większość wykładów jest wspierana zajęciami praktycznym w postaci laboratoriów i projektów, co pomaga oprócz wiedzy teoretycznej rozwinąć też inne kompetencje. W każdym semestrze studenci uczestniczą w projekcie naukowo wdrożeniowym, którego tematyka leży w dziedzinie Sztucznej Inteligencji. Wiele projektów realizowanych jest w grupach, co wspomaga wykształcenie umiejętności miękkich. W ramach niektórych przedmiotów organizowane są dla studentów konkursy wyzwajające kreatywność i rywalizację. Nad przebiegiem procesu uczenia się czuwa kadra, pasjonująca się swoją pracą, realizująca badania w tej dziedzinie i publikująca w dobrych czasopiśmie i konferencjach. Daje to gwarancję uzyskania aktualnych i interesujących dla studentów treści kursów.

4. Lista bloków zajęć:

4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie* (min. 2 pkt. ECTS):

| Lp. | Kod kursu/grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|-------|------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. nauk ⁵ | o char. prakt. ⁶ | rodzaj ⁷ |
| 1 | W04SZT - SM0004 W | Metodyka prowadzenia projektów naukowo-wdrożeniowych | 1 | | | | | KSI_W1 2 | 15 | 45 | 2 | | 1,2 | Z/T | Z | | | | KO |
| Razem | | | 1 | | | | | | 15 | 45 | 2 | | 1,2 | | | | | | |

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 1 | | | | | 15 | 45 | 2 | | 1,2 |

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok *Matematyka*

| Lp. | Kod kursu/grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|-----|------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. nauk ⁵ | o char. prakt. ⁶ | rodzaj ⁷ |

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|------------------------|---|--|--|--|--|--|---------|----|----|---|---|-----|-----|---|--|----|--|----|
| 1 | W04SZT - SM0002 W | Podstawy optymalizacji | 1 | | | | | | KSI_W01 | 15 | 30 | 1 | 1 | 0,6 | Z/T | Z | | DN | | PD |
| Razem | | | 1 | | | | | | | 15 | 30 | 1 | 1 | 0,6 | | | | | | |

4.1.2.2 Blok *Fizyka*

| Lp. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|-------|------------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------|--|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. nauk ⁵ | o char. prakt. ⁶ | rodzaj ⁷ | |
| 1 | W04SZT - SM0016 W/L | Sieci Złożone | 1 | | 1 | | | | KSI_W07 KSI_U01 KSI_U02 KSI_U03 | 30 | 60 | 2 | 2 | 1,2 | Z/T | Z | | DN | P(1) | PD |
| Razem | | | 1 | | 1 | | | | | 30 | 60 | 2 | 2 | 1,2 | | | | | | |

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 2 | | 1 | | | 45 | 90 | 3 | 3 | 1,8 |

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

| Lp. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | | |
|-----|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------|-------------------------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|---|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. nauk ⁵ | o char. prakt. ⁶ | rodzaj ⁷ | |
| 1 | W04SZT- SM0009W/ L | Probabilistyczne modele grafowe | 2 | | 2 | | | | KSI_W03 KSI_U02 KSI_U03 | 60 | 225 | 6 | 6 | 3,6 | T/Z(W) | E | | DN | P(3) | K |

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------------|--|---|--|---|---|--|--|----|-----|---|---|-----|--------|---|--|----|------|---|
| 2 | W04SZT-SM0010W/L | Głębokie sieci neuronowe | 2 | | 2 | | | KSI_W03 KSI_U03 | 60 | 180 | 6 | 6 | 3,6 | T/Z(W) | E | | DN | P(3) | K |
| 3 | W04SZT-SM0011W/L | Uczenie maszynowe | 2 | | 2 | | | KSI_W03 KSI_U02 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K01 | 60 | 150 | 5 | 5 | 3,0 | T/Z(W) | E | | DN | P(2) | K |
| 4 | W04SZT-SM0012W/L | Uczenie reprezentacji | 1 | | 1 | | | KSI_W05 KSI_U03 KSI_U04 | 30 | 90 | 3 | 3 | 1,8 | T/Z(W) | Z | | DN | P(1) | K |
| 5 | W04SZT-SM0013W/L | Przetwarzanie danych i odkrywanie wiedzy | 1 | | 1 | | | KSI_W10 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K01 | 30 | 90 | 3 | 3 | 1,8 | T/Z(W) | Z | | DN | P(2) | K |
| 6 | W04SZT-SM0001P | Projekt naukowo-wdrożeniowy 1 | | | | 2 | | KSI_U01 KSI_U03 KSI_U05 KSI_U08 KSI_U09 KSI_K01 KSI_K02 KSI_K03 | 30 | 60 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | P(2) | K |
| 8 | W04SZT-SM0015W/L | Przetwarzanie języka naturalnego | 2 | | 2 | | | KSI_W04 KSI_W14 KSI_U03 KSI_U04 | 60 | 180 | 6 | 6 | 3,6 | T/Z(W) | E | | DN | P(3) | K |
| 9 | W04SZT-SM0005P | Projekt naukowo-wdrożeniowy 2 | | | | 2 | | KSI_U01 KSI_U03 KSI_U05 KSI_U08 KSI_U09 KSI_K01 KSI_K02 KSI_K03 | 30 | 60 | 2 | 2 | 1,2 | T/Z | Z | | DN | P(2) | K |
| 10 | W04SZT-SM0017W/P | Wizualizacja danych i komunikowanie | 1 | | | 1 | | KSI_W13 KSI_U03 KSI_U06 | 30 | 90 | 3 | | 1,8 | T/Z(W) | Z | | | P(2) | K |
| 11 | W04SZT-SM0006seminariumP | Projekt naukowo-wdrożeniowy 3 | | | | 2 | | KSI_U01 KSI_U03 KSI_U05 KSI_U08 KSI_U09 | 30 | 60 | 2 | 2 | 1,2 | T/Z | Z | | DN | P(2) | K |

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

7

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|------|----|----|------|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | KSI_K01 KSI_K02 KSI_K03 | | | | | | | | | | |
| Razem | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | 7 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | 7 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 420 | 1185 | 38 | 35 | 22,8 | | | | | | |

Razem (dla bloków kierunkowych):

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|----|---|---|---------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 11 | | 10 | 7 | | 420 | 1185 | 38 | 35 | 22,8 |

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 3 pkt ECTS): Blok 3*

| Lp. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|-----|------------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN ⁵ | zajęć BU ¹ | | | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. nauk ⁵ | o char. prakt. ⁶ | rodzaj ⁷ |
| 1 | W04SZT - SM0811 W/P | Innowacje i przedsiębiorczość w Sztucznej Inteligencji | 1 | | | 1 | | KSI_W02 KSI_W15 KSI_U08 KSI_K01 KSI_K02 KSI_K03 | 30 | 90 | 3 | | 1,8 | T/Z(W) | Z | | | P(2) | K |
| 2 | W04SZT - SM0812 W/P | Biznes i technologia w przedsiębiorstwach sztucznej inteligencji | 1 | | | 1 | | KSI_W02 KSI_W15 KSI_U08 KSI_K01 KSI_K02 KSI_K03 | 30 | 90 | 3 | | 1,8 | T/Z(W) | Z | | | P(2) | K |
| 2 | W04SZT - | Aspekty prawne, społeczne i etyczne w sztucznej inteligencji | 1 | | | 1 | | KSI_W02 KSI_W15 KSI_U08 | 30 | 90 | 3 | | 1,8 | T/Z(W) | Z | | | P(2) | K |

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------|--|---|--|--|---|--|--|-------------------------------|----|----|---|--|-----|--|--|--|--|
| | SM0806 W/P | | | | | | | | KSI_K01 KSI_K02 KSI_K03 | | | | | | | | | |
| Razem | | | 1 | | | 1 | | | | 30 | 90 | 3 | | 1,8 | | | | |

4.2.1.2 Blok *Języki obce* (min. 3 pkt ECTS):

| Lp. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|-------|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. nauk ⁵ | o char. prakt. ⁶ | rodzaj ⁷ |
| 1 | SJO-SM0001 | Język obcy I | | 3 | | | | KSI_U07 | 45 | 60 | 2 | | 1,2 | T | Z | O | | | KO |
| 2 | SJO-SM0002 | Język obcy II | | 1 | | | | KSI_U07 | 15 | 30 | 1 | | 0,6 | T | Z | O | | | KO |
| Razem | | | | 4 | | | | | 60 | 90 | 3 | | 1,8 | | | | | | |

Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 11 | 4 | | 1 | | 90 | 180 | 6 | | 3,6 |

4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.2.3 Lista bloków kierunkowych

4.2.3.1 Blok 1 (min. 9 pkt ECTS):

| Lp. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|-----|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|-------------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólnouczelniany ⁴ | zw. z dział. nauk ⁵ | o char. prakt. ⁶ | rodzaj ⁷ |
| 1 | W04SZT - | Systemy rekomendacyjne i personalizacja | 1 | | 1 | | | KSI_W05 KSI_W08 KSI_W09 | 30 | 90 | 3 | 3 | 1,8 | T/Z(W) | Z | | DN | P(2) | K |

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------------------|-------------------------------------|---|--|---|--|--|--|--|----|-----|---|---|-----|--------|---|--|----|------|---|
| | SM0802 W/L | | | | | | | | KSI_U03 KSI_U04 KSI_K02 | | | | | | | | | | | |
| 2 | W04SZT - SM0803 W/L | Informatyka Afektywna | 1 | | 1 | | | | KSI_W05 KSI_W08 KSI_W09 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K02 | 30 | 90 | 3 | 3 | 1,8 | T/Z(W) | Z | | DN | P(2) | K |
| 3 | W04SZT - SM0804 W/L | Przetwarzanie danych przestrzennych | 1 | | 1 | | | | KSI_W05 KSI_W08 KSI_W09 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K02 | 30 | 90 | 3 | 3 | 1,8 | T/Z(W) | Z | | DN | P(2) | K |
| 4 | W04SZT - SM08/05 W/L | Analiza mediów cyfrowych | 1 | | 1 | | | | KSI_W05 KSI_W08 KSI_W09 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K02 | 30 | 90 | 3 | 3 | 1,8 | T/Z(W) | Z | | DN | P(2) | K |
| 5 | W04SZT - SM0813 W/L | Zastosowania technik rozmytych | 1 | | 1 | | | | KSI_W05 KSI_W08 KSI_W09 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K02 | 30 | 90 | 3 | 3 | 1,8 | T/Z(W) | Z | | DN | P(2) | K |
| 6 | W04SZT - SM0814 W/L | Eksploracja danych językowych | 1 | | 1 | | | | KSI_W05 KSI_W08 KSI_W09 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K02 | 30 | 90 | 3 | 3 | 1,8 | T/Z(W) | Z | | DN | P(2) | K |
| Razem | | | 3 | | 3 | | | | | 90 | 270 | 9 | 9 | 5,4 | | | | | | |

4.2.3.2 Blok 2 (min. 12 pkt ECTS):

| Lp. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|-----|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniane ⁴ | zw. z dział. nauk ⁵ | o char. prakt. ⁶ | rodzaj ⁷ |

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------------------|---|---|--|---|--|--|---|-----|-----|----|----|-----|--------|---|--|----|------|---|
| 1 | W04SZT - SM0801 W/L | Metaheurystyki | 2 | | 2 | | | KSI_W05 KSI_W06 KSI_W11 KSI_U03 KSI_U04 | 60 | 120 | 4 | 4 | 2,4 | T/Z(W) | E | | DN | P(2) | K |
| 2 | W04SZT - SM0807 W/L | Analiza i przetwarzanie dźwięku | 2 | | 2 | | | KSI_W05 KSI_W06 KSI_W11 KSI_U03 KSI_U04 | 60 | 120 | 4 | 4 | 2,4 | T/Z(W) | E | | DN | P(2) | K |
| 3 | W04SZT - SM0808 W/L | Analiza i przetwarzanie obrazów i wideo | 2 | | 2 | | | KSI_W05 KSI_W06 KSI_W11 KSI_U03 KSI_U04 | 60 | 120 | 4 | 4 | 2,4 | T/Z(W) | E | | DN | P(2) | K |
| 4 | W04SZT - SM0809 W/L | Przetwarzanie danych masowych | 2 | | 2 | | | KSI_W05 KSI_W06 KSI_W11 KSI_U03 KSI_U04 | 60 | 120 | 4 | 4 | 2,4 | T/Z(W) | E | | DN | P(2) | K |
| 5 | W04SZT - SM0810 W/L | Przetwarzanie danych złożonych | 2 | | 2 | | | KSI_W05 KSI_W06 KSI_W11 KSI_U03 KSI_U04 | 60 | 120 | 4 | 4 | 2,4 | T/Z(W) | E | | DN | P(2) | K |
| 6 | W04SZT - SM0014 W/S | Zaawansowane modele głębokich sieci neuronowych | 2 | | 2 | | | KSI_W05 KSI_W06 KSI_W11 KSI_U03 KSI_U04 | 60 | 120 | 4 | 4 | 2,4 | T/Z(W) | E | | DN | P(2) | K |
| 7 | W04SZT - SM0815 W/L | Techniki ochrony prywatności w przetwarzaniu danych | 2 | | 2 | | | KSI_W05 KSI_W06 KSI_W11 KSI_U03 KSI_U04 | 60 | 120 | 4 | 4 | 2,4 | T/Z(W) | E | | DN | P(2) | K |
| 8 | W04SZT - SM0816 W/L | Biometria | 2 | | 2 | | | KSI_W05 KSI_W06 KSI_W11 KSI_U03 KSI_U04 | 60 | 120 | 4 | 4 | 2,4 | T/Z(W) | E | | DN | P(2) | K |
| Razem | | | 6 | | 6 | | | | 180 | 360 | 12 | 12 | 7,2 | | | | | | |

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.3.1 Blok Kursy Dyplomowe (min. 20 pkt ECTS):

| Lp. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma ² kursu/ grupy kursów | Sposób ³ zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|-------|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|--------|---|---------------|------|------------------|-----------------------|-----------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN ⁵ | zajęc BU ¹ | | | ogólno-uczelniany ⁴ | zw. z dział. nauk ⁵ | o char. prakt. ⁶ | rodzaj ⁷ |
| 1 | W04SZT - SM0007 S | Seminarium dyplomowe | | | | | 2 | KSI_U01 KSI_U02 KSI_U06 KSI_U09 KSI_U10 | 30 | 60 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | | K |
| 2 | W04SZT - SM0008 D | Praca dyplomowa 1 | | | | | 2 | KSI_U01 KSI_U02 KSI_U04 KSI_K01 | 30 | 60 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | P | K |
| 2 | W04SZT - SM0018 D | Praca dyplomowa 2 | | | | | 1 0 | KSI_U01 KSI_U02 KSI_U04 KSI_K01 | 150 | 480 | 16 | 16 | 9,6 | T | Z | | DN | P | K |
| Razem | | | | | | | 1 2 | | 210 | 600 | 20 | 20 | 12 | | | | | | |

Razem dla bloków kierunkowych:

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹ |
|----------------------|---|---|--------|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 9 | | 9 | 1 2 | 2 | 480 | 1230 | 41 | 41 | 24,6 |

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.3 Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr ...)

| | | | | |
|------------------------------|---|---|---------------------------------|------------|
| Nazwa praktyki | | | | |
| Liczba punktów ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć DN⁵ | Liczba punktów ECTS zajęć BU¹ | Tryb zaliczenia praktyki | Kod |
| | | | | |
| Czas trwania praktyki | Cel praktyki | | | |
| | | | | |

4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)

| | | | |
|---|----------------------------|--|------------|
| Typ pracy dyplomowej | magisterska* | | |
| Liczba semestrów pracy dyplomowej | Liczba punktów ECTS | | Kod |
| 2 | 18 | | |
| Charakter pracy dyplomowej | | | |
| Literaturowa, projekt, program komputerowy, itp..... | | | |
| Liczba punktów ECTS BU¹ | 10,8 | | |
| Liczba punktów ECTS DN⁵ | 18 | | |

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

| | |
|------------------|--|
| Typ zajęć | Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się |
| wykład | np. egzamin, kolokwium |
| ćwiczenia | np. test, kolokwium |

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

| | |
|-----------------|---|
| laboratorium | np. wejściówka, sprawozdanie z laboratorium |
| projekt | np. obrona projektu |
| seminarium | np. udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej |
| praktyka | np. raport z praktyki |
| praca dyplomowa | przygotowana praca dyplomowa |

6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Opisz i podaj przykłady bayesowskich modeli parametrycznych i nieparametrycznych.
2. Scharakteryzuj modele grafowe skierowane i nieskierowane. Omów podstawowe algorytmy estymacji i wnioskowania. Podaj przykłady modeli.
 1. Rodzaje uczenia maszynowego (poza uczeniem głębokim) i ich zastosowania.
 2. Rola danych w metodach maszynowego uczenia (drażenia danych).
 3. Złożone metody klasyfikacji.
 4. Wymień i krótko scharakteryzuj poznane modele głębokich sieci neuronowych. Podaj przykłady zastosowań.
 5. Na czym polega mechanizm uwagi w głębokich sieciach neuronowych? Omów znane Ci rodzaje mechanizmów uwagi i przykłady zastosowań.
 6. Co oznacza przeuczenie sieci neuronowej? Omów sposoby rozwiązania tego problemu.
 7. Omów podstawowe cele i metody optymalizacji analitycznej.
 8. Podaj przykład i omów cechy algorytmów optymalizacji lokalnej.
 9. Omów następujące zagadnienia planowanie projektu, planowanie i realizacja etapów, kamienie milowe, produkty projektu.
 10. Omów ryzyko i zarządzanie ryzykiem w projekcie.
 11. Wymień i opisz szczegółowo poszczególne etapy procesu pozyskiwania wiedzy z danych.
 12. Wymień i opisz testy statystyczne używane podczas ewaluacji jakości działania modeli uczenia maszynowego.
 13. Przedstaw wybrany model głęboki dla reprezentacji 3D i podaj jego przykłady zastosowań.
 14. Omów pojęcie narzędzi i zasobów językowych oraz ich zastosowanie w ramach procesów przetwarzania danych językowych.
 15. Omów główne założenia i typy modeli semantyki dystrybucyjnej wraz z ich zastosowaniami.
 16. Przedstaw typowy potok przetwarzania w ramach wydobywania informacji z tekstu oraz podstawowe zastosowania.
 17. Przedstaw aspekty wizualizacji - dane, skupienie uwagi, afekt, atrybuty uważności.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

18. Omów elementy komunikacji interpersonalnej i podaj przykłady kanałów komunikowania.
19. Omów modele sieci złożonych, ich plusy, minusy, zasady budowania sieci i zastosowania.
20. Omów sposoby modelowania rozprzestrzeniania informacji i wpływu w sieciach złożonych.
21. Omów podstawowe kryteria oceny jakości wyuczonej reprezentacji.
22. Omów podstawowe modele i metody uczenia reprezentacji.

Zagadnienia z bloków kursów wybieralnych (pytania zależne od wyboru studentów w danym roczniku)

BLOK 1:

Zastosowania technik rozmytych:

1. Wyjaśnij podstawowe różnice pomiędzy modelami wnioskowania rozmytego typu Mamdani oraz Takagi-Sugeno.
2. Omów ideę algorytmów klasteryzacji rozmytej przy wykorzystaniu rozmytych relacji równoważności.

Eksploracja danych językowych

1. Omów metody analizy struktury syntaktyczno-semantycznej wyrażen języka naturalnego ze szczególnym uwzględnieniem reprezentacji znaczeń przy pomocy sieci leksykalno-semantycznych.
2. Przedstaw konstrukcję systemów dialogowych oraz zagadnienie analizy semantyczno-pragmatycznej struktury dyskursu.

Systemy rekomendacyjne i personalizacja

1. Omów jedną klasyczną i jedną nowoczesną metodę generowania rekomendacji.
2. Wyjaśnij pojęcia i rozwiązania kontekstowości i sekwencyjności w systemach rekomendacyjnych.

Informatyka afektywna

1. Omów wybrany sposób komputerowego rozpoznawania afektu (mimika twarzy, głos, sygnały fizjologiczne): metody, ograniczenia, problemy.
2. Omów proces przetwarzania sygnałów w analizie afektu.

Przetwarzanie danych przestrzennych

1. Omów proces eksploracji zbioru danych zawierającego cechy przestrzenne i temporalne na przykładzie wybranego zbioru danych.
2. Omów proces analizy sieci mobilności na podstawie wybranego zbioru danych z uwzględnieniem zagadnień map-matchingu.

Analiza mediów cyfrowych

1. Problemy i techniki związane z wydobywaniem i analizą danych z mediów cyfrowych.
2. Omów podstawowe zadania inteligentnej analizy danych w mediach społecznościowych oraz podaj przykładowe sposoby rozwiązania tych zadań.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

BLOK 2:

Przetwarzanie danych masowych

1. Omów i podaj przykłady głównych sposobów zrównoleglania obliczeń w algorytmach uczenia maszynowego.
2. Omów zasadę działania algorytmów Gradient Boosting Machines.
3. Omów języki i platformy przetwarzania danych masowych.

Przetwarzanie danych złożonych

1. Opisz typowe składowe szeregu czasowego i model ARIMA używany do jego opisu.
2. Co cechuje przetwarzanie strumieniowe danych? Opisz wybrany klasyfikator jednoklasowy pracujący ze strumieniami.

Przetwarzanie i analiza dźwięku

1. Wyjaśnij różnice pomiędzy pożądanymi własnościami metod ekstrakcji cech w zagadnieniach rozpoznawania mowy i rozpoznawania mówcy oraz przedstaw szczegółowo dwie wybrane procedury ekstrakcji cech dla tych zagadnień.
2. Wyjaśnij sposób wykorzystania ukrytego modelu Markowa w modelowaniu i rozpoznawaniu mowy.
3. Omów podstawowe techniki wykorzystywane w problemie rozpoznawania gatunków muzycznych.

Przetwarzanie i analiza obrazu i wideo

1. Omów własności znanych ci metod detekcji krawędzi w obrazach i wyjaśnij różnice pomiędzy nimi.
2. Omów metody znajdowania obrazów podobnych do obrazu-zapytania.
3. Przedstaw zasady segmentacji wodoodpornej i porównaj własności znanych ci wariantów tej metody.

Metaheurystyki

1. Wymień jakie znasz metaheurystyki przeznaczone do optymalizacji w przestrzeniach ciągłych i dyskretnych. Omów wady i zalety tych podejść na wybranych przykładach.
2. Opisz techniki służące do dekompozycji problemów i do pozyskiwania wiedzy o problemie w przestrzeniach ciągłych i dyskretnych. Jakie są różnice pomiędzy tymi technikami? Jak wpływają na nie cechy rozwiązywanych problemów?

Zaawansowane modele głębokich sieci neuronowych

1. Omów problem ciągłego uczenia (Continual Learning) i wskaż min. 2 metody stosowane w tym zagadnieniu.
2. Omów i podaj przykłady zastosowań min. 2 modeli typu Generative Adversarial Networks.

Biometria

1. Opisz wybraną metodę biometrycznego rozpoznawania twarzy
2. Czym jest skala melowa i jakie ma zastosowanie w rozpoznawaniu mówcy

Techniki ochrony prywatności w przetwarzaniu danych

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

1. Co to jest prywatność różnicowa – definicja formalna oraz intuicja.
2. Omów działanie mechanizmu Gausa i mechanizmu eksponencjalnego w obszarze zachowania prywatności.

BLOK 3:

Innowacje i przedsiębiorczość w Sztucznej Inteligencji

1. Rola innowacji w rozwoju firm pracujących w Sztucznej Inteligencji - omów na wybranych przykładach.
2. Omów Business Model Canvas, jego zastosowania i zasady tworzenia

Biznes i technologia w przedsiębiorstwach sztucznej inteligencji

1. Omów wybrane technologie sztucznej inteligencji mające obecnie duży potencjał rozwojowy i wdrożeniowy.
2. Omów wybrany przykład transformacji organizacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.

Aspekty prawne, społeczne i etyczne w sztucznej inteligencji:

1. Wpływ sztucznej inteligencji na społeczeństwo.
2. Zaufanie i etyka w sztucznej inteligencji. Interpretowalność modeli sztucznej inteligencji.

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

| <i>Lp.</i> | <i>Kod kursu/grupy kursów</i> | <i>Nazwa kursu/grupy kursów</i> | <i>Termin zaliczenia do... (numer semestru)</i> |
|------------|-------------------------------|--|---|
| 1 | | Metodyka prowadzenia projektów naukowo-wdrożeniowych | 1 |
| 2 | | Podstawy optymalizacji | 1 |
| 3 | | Sieci Złożone | 1 |
| 4 | | Probabilistyczne modele grafowe | 1 |
| 5 | | Głębokie sieci neuronowe | 1 |
| 6 | | Uczenie maszynowe | 1 |
| 7 | | Uczenie reprezentacji | 1 |
| 8 | | Przetwarzanie danych i odkrywanie wiedzy | 1 |
| 9 | | Projekt naukowo-wdrożeniowy 1 | 1 |

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

| | | | |
|----|--|--------------------------------------|---|
| 10 | | Przetwarzanie języka naturalnego | 2 |
| 11 | | Projekt naukowo-wdrożeniowy 2 | 2 |
| 12 | | Język obcy II | 2 |
| 13 | | Praca dyplomowa 1 | 2 |
| 14 | | Trzy przedmioty wybieralne z Bloku 1 | 2 |
| 15 | | Dwa przedmioty wybieralne z Bloku 2 | 2 |
| 16 | | Przedmiot wybieralny z Bloku 3 | 2 |
| 17 | | Przedmiot wybieralny z Bloku 2 | 3 |
| 18 | | Wizualizacja danych i komunikowanie | 3 |
| 19 | | Projekt naukowo-wdrożeniowy 3 | 3 |
| 20 | | Język obcy I | 3 |
| 21 | | Seminarium dyplomowe | 3 |
| 22 | | Praca dyplomowa 2 | 3 |

8. Plan studiów (załącznik nr 4)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

.....
Data

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....
Data

.....
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

*niepotrzebne skreślić

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy