



Wydział Matematyki i Informatyki



PROGRAM KSZTAŁCENIA

kierunek
ANALIZA DANYCH

studia inżynierskie (I stopnia)
profil ogólnoakademicki

obowiązujący

od roku akademickiego 2015/16

(data zamknięcia programu - ostatni dzień semestru zimowego 2022 r.
określonego w zarządzeniu Rektora UŁ w sprawie podziału roku akademickiego)

*Program kształcenia zatwierdzony przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki
w dniu 17.12.2014 r.*

ze zmianami z dnia 18.05.2016, 15.06.2016, 7.06.2017, 13.06.2018, 26.09.2018 r.

1. Kierunek kształcenia: ANALIZA DANYCH

2. Idea i przedmiot studiów

Obserwowana od kilkunastu lat szybko postępująca komputeryzacja, informatyzacja i rozwój technologii informacyjnych umożliwiają gromadzenie i przetwarzanie coraz większej ilości danych. Poza licznymi aspektami pozytywnymi tego procesu można zaobserwować również zjawiska negatywne, jak np. powstanie szumu informacyjnego będącego konsekwencją braku selekcji, bądź nieprawidłowa selekcja danych zgromadzonych w zasobach baz danych i szerzej w zasobach Internetu. W tych warunkach coraz trudniej jest wydobywać istotne informacje z punktu widzenia badań naukowych, opracowań dla celów administracji publicznej, czy biznesu. Konieczne jest zatem kształcenie specjalistów posiadających umiejętności wyszukiwania i selekcjonowania informacji, w tym osób posiadających wiedzę z zakresu statystyki matematycznej oraz umiejętności praktyczne w tworzeniu narzędzi informatycznych z zakresu szeroko pojętej analizy danych.

Odpowiedzią na to zapotrzebowanie rynku jest kierunek studiów Analiza Danych oferowany na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego. Jest on skierowany do studentów zainteresowanych wykorzystaniem wiedzy teoretycznej z zakresu matematyki i informatyki oraz narzędzi statystycznych i informatycznych w pracy zawodowej związanej z przetwarzaniem i analizą danych. Program studiów na kierunku Analiza Danych gwarantuje:

- poznanie podstaw metodologii badań i zdobycie wiedzy teoretycznej umożliwiającej opracowywanie nowych metod badawczych w zakresie analizy danych;
- poznanie metod projektowania inżynierskiego i zdobycie wiedzy inżynierskiej w zakresie rozwiązywania problemów mających swoje źródło w praktycznych przykładach z obszaru analizy danych;
- zdobycie umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej i inżynierskiej podczas praktyk studenckich.

Szerokie konsultacje programu studiów wskazują na daleko idącą zgodność z oczekiwaniami rynku pracy. Przedmioty obejmujące obszar zadań inżynierskich zostały opracowane przy współudziale partnerów zewnętrznych tworzących Radę Biznesu przy Wydziale Matematyki i Informatyki.

Istotą studiów na tym kierunku jest nabywanie przez studentów wiedzy i praktycznych umiejętności dotyczących metod współczesnej analizy danych – matematycznych metod opracowywania i wnioskowania na ich podstawie. Studia te dają jednocześnie wykształcanie o profilu ogólnoakademickim i inżynierskim. Absolwent tego kierunku otrzyma zarówno solidne podstawy teoretyczne umożliwiające opracowywanie nowych metod badawczych dla analizy danych jak i praktyczną znajomość narzędzi i metod projektowania inżynierskiego pozwalających rozwiązywać problemy informatyczne z obszaru zadań inżynierskich. Absolwent kierunku Analiza Danych uzyska również wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne z zakresu baz danych, programowania jak i statystyki. Inżynierski charakter studiów zapewni realizację wymienionych celów w trakcie zajęć laboratoryjnych, a także podczas wykonywania projektów dotyczących analizy i eksploracji danych pochodzących z realnych zjawisk. Jednym z głównych celów kształcenia jest wyposażenie studentów w takie umiejętności interpersonalne jak komunikatywność, umiejętność pracy w zespole oraz umiejętność kierowania zespołem. Absolwent będzie również posiadał umiejętność wizualizacji wyników analiz oraz prezentacji ich przed szerokim grmem. Szczególny nacisk w procesie kształcenia położony jest na rozwijanie umiejętności logicznego myślenia, samodzielnego i zespołowego rozwiązywania problemów o charakterze teoretycznym i praktycznym. Umiejętności te są niezbędne dla każdego specjalisty z zakresu analizy danych w szybko zmieniającym się rynku technologii informacyjnych.

3. Poziom studiów – inżynierskie I stopnia.

4. **Profil kształcenia** – ogólnoakademicki.
5. **Forma studiów** – stacjonarne i niestacjonarne.
6. **Cele kształcenia**

Celem kształcenia na kierunku *Analiza danych* pierwszego stopnia jest

- zapoznanie z gruntowną wiedzą teoretyczną i inżynierską z podstaw statystyki, programowania, baz danych i eksploracji danych;
- przygotowanie studentów do tworzenia narzędzi informatycznych wykorzystywanych do selekcjonowania i opracowywania danych na potrzeby administracji państwowej i publicznej, a także biznesu;
- wykształcenie u absolwentów umiejętności analitycznego i syntetycznego myślenia, pozwalających na niestandardowe podejście do rozwiązywania różnorodnych problemów badawczych, wymagających stworzenia nowego lub zaadaptowania istniejącego modelu analizy danych;
- wykształcenie specjalistów posiadających umiejętność pozyskiwania danych, ich selekcjonowania, eksplorowania, wykreowania odpowiedniego modelu oraz interpretacji wyników;
- wyposażenie studentów w umiejętność wyboru i stosowania narzędzi informatycznych do eksploracji danych;
- przygotowanie do pracy w zespole oraz rozwijanie umiejętności prezentacji i wizualizacji wyników analiz i raportów;
- wykształcenie specjalistów znających podstawy funkcjonowania biznesu i elementy prawa, m.in. w zakresie ochrony danych;
- przekazanie umiejętności językowych na poziomie B2 w zakresie specjalistycznego obcego języka nowożytnego;
- przygotowanie absolwentów do samodzielnego rozwijania umiejętności zawodowych oraz do podjęcia studiów drugiego stopnia, a także studiów podyplomowych na różnych kierunkach;

7. **Tytuł zawodowy** – INŻYNIER.

8. **Możliwości zatrudnienia**

Absolwenci kierunku *Analiza danych* pierwszego stopnia są przygotowani do podjęcia pracy we wszelkiego rodzaju instytucjach naukowo-badawczych, finansowych, instytucjach administracji publicznej i państwowej, średnich i dużych zakładach produkcyjnych, firmach z branży IT, a także ośrodkach badania opinii publicznej. Absolwenci będą przygotowani do podjęcia zatrudnienia na stanowiskach takich jak: analityk danych, statystyk, programista, projektant i programista baz danych, ekspert ds. eksploracji danych, analityk finansowy, specjalista analizy i rozwoju rynku, analityk biznesowy, specjalista do spraw rozwoju biznesu. Absolwenci mogą podjąć studia II stopnia na tym kierunku. Absolwenci będą także przygotowani do podjęcia studiów II stopnia z zakresu informatyki lub matematyki.

Absolwenci kierunku *Analiza Danych* mogą zostać zaliczeni do następujących dwóch grup zawodowych¹ (wraz z numerami klasyfikacyjnymi):

- 2120 - Matematycy, aktuariusze i statystycy (212003 - demograf, 212004 - statystyk, 331401 - asystent ds. statystyki, 331404 - asystent przetwarzania danych; 212090 - pozostali matematycy, aktuariusze i statystycy);
- 2149 - Inżynierowie gdzie indziej niesklasyfikowani (214990 – pozostali inżynierowie gdzie indziej niesklasyfikowani).

¹ Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania.

Absolwenci kierunku *Analiza Danych* mogą zostać zaliczeni między innymi do następujących klas *Polskiej Klasyfikacji Działalności*² (wraz z numerami klasyfikacyjnymi):

- 63.11.Z - Przetwarzanie danych; zarządzanie stronami internetowymi (hosting) i podobna działalność;
- 63.99.Z - Pozostała działalność usługowa w zakresie informacji, gdzie indziej niesklasyfikowana, wyszukiwanie informacji wykonywane na zlecenie;
- 73.20.Z - Badanie rynku i opinii publicznej;
- 74.90.Z - Pozostała działalność profesjonalna, naukowa i techniczna, gdzie indziej niesklasyfikowana.

9. Wymagania wstępne – matura.

10. Zasady rekrutacji

Zasady rekrutacji są uchwalane na każdy rok akademicki przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki, zgodnie z Uchwałą nr 354 Senatu UŁ w sprawie zasad przyjęć na pierwszy rok studiów pierwszego stopnia, drugiego stopnia oraz jednolitych studiów magisterskich w Uniwersytecie Łódzkim na rok akademicki 2015/2016.

11. Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty kształcenia – dziedzina nauk matematycznych: dyscyplina naukowa: matematyka, informatyka.

12. Przyporządkowanie studiów do obszaru lub obszarów kształcenia – obszar nauk ścisłych.

13. Kierunkowe efekty kształcenia

Kierunkowe efekty kształcenia kierunku *Analiza danych* (studia I stopnia, profil ogólnoakademicki) realizują wszystkie efekty kształcenia określone dla obszaru nauk ścisłych (poziom I, profil ogólnoakademicki) oraz wszystkie efekty kształcenia prowadzące do kompetencji inżynierskich.

Tabela 1. Kierunkowe efekty kształcenia wraz z odniesieniem do efektów kształcenia obszaru nauk ścisłych i efektów kształcenia prowadzących do kompetencji inżynierskich (poziom I, profil ogólnoakademicki)

Kierunkowe efekty kształcenia	Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku <i>Analiza Danych</i> o profilu ogólnoakademickim Absolwent	Odniesienie do EK dla obszaru nauk ścisłych	Odniesienie do EK prowadzących do kompetencji inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru nauk humanistycznych i społecznych
w zakresie wiedzy:				
11A-1A_W01	posiada wiedzę matematyczną z zakresu logiki, teorii zbiorów, matematyki dyskretnej i algebry niezbędą w analizie danych	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		
11A-1A_W02	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		
11A-1A_W03	zna podstawowe pojęcia i metody rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej oraz wnioskowania statystycznego	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03	InzA_W02	
11A-1A_W04	zna metody numeryczne przybliżonego rozwiązywania podstawowych problemów obliczeniowych	X1A_W04	InzA_W02	
11A-1A_W05	zna matematyczne i formalne podstawy informatyki	X1A_W01 X1A_W02		

² Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24.12.2007 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD)

11A-1A_W06	posiada wiedzę na temat podstawowych technik informatycznych w zakresie algorytmiki, programowania i struktur danych	X1A_W04		
11A-1A_W07	posiada wiedzę na temat infrastruktury i aparatury informatycznej oraz aspektów organizacji i zarządzania danymi	X1A_W05	InzA_W01 InzA_W02	
11A-1A_W08	zna podstawy inżynierii przetwarzania danych i oprogramowania, cyklu życia urządzeń i projektów analizy danych	X1A_W01 X1A_W04	InzA_W01	
11A-1A_W09	zna rozwiązania informatyczne stosowane w analizie danych, w tym podstawy technik obliczeniowych i programowania, rozumie ich ograniczenia	X1A_W02 X1A_W04 X1A_W05	InzA_W02 InzA_W05	
11A-1A_W10	zna wybrane pakiety oprogramowania, służące do obliczeń symbolicznych, statystyki i eksploracji danych	X1A_W05	InzA_W05	
11A-1A_W11	posiada ogólną wiedzę w zakresie podstawowych działań analizy danych, w tym podstawowe techniki dotyczące grupowania danych oraz ich klasyfikacji	X1A_W01 X1A_W04	InzA_W02 InzA_W05	
11A-1A_W12	posiada wiedzę o powiązaniach analizy danych z wybranymi zagadnieniami matematyki teoretycznej, programowania i baz danych	X1A_W02 X1A_W03	InzA_W02	H1A_W05
11A-1A_W13	rozumie koncepcję i konstrukcję modeli eksploracji danych, potrafi użyć właściwych narzędzi do ich formalnego opisu i analizy	X1A_W01 X1A_W04	InzA_W02 InzA_W05	
11A-1A_W14	posiada wiedzę dotyczącą podstawowych teorii baz danych, modelowania danych oraz składowania i wyszukiwania informacji w bazach danych	X1A_W01	InzA_W02 InzA_W05	
11A-1A_W15	rozumie cywilizacyjne znaczenie modelowania i eksploracji danych, posiada podstawową wiedzę o głównych kierunkach rozwoju i aktualnych osiągnięciach w zakresie eksploracji danych	X1A_W01	InzA_W02	H1A_W06
11A-1A_W16	zna podstawowe techniki badawcze obejmujące formułowanie i analizę problemów badawczych, dobór metod i narzędzi badawczych, opracowanie i prezentację wyników	X1A_W02	InzA_W02	H1A_U02
11A-1A_W17	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości opartej na wiedzy, umiejętnościach i kompetencjach społecznych dotyczących analizy danych	X1A_W09 X1A_K07	InzA_W03 InzA_W04 InzA_K02	S1A_W11
11A-1A_W18	posiada wiedzę na temat podstaw prawnych i etycznych w zakresie pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania danych, zna pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	X1A_W07 X1A_W08 X1A_K06	InzA_K01	H1A_W08
11A-1A_W19	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady obsługi komputera	X1A_W05 X1A_W06		
w zakresie umiejętności:				
11A-1A_U01	posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów oraz językiem teorii mnogości, umie przeprowadzać dowody metodą indukcji zupełnej; potrafi definiować funkcje i relacje rekurencyjne	X1A_U01		
11A-1A_U02	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03		
11A-1A_U03	stosuje twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych oraz globalnych, a także badaniem przebiegu funkcji, uzasadniając poprawność rozumowań	X1A_U01 X1A_U02		
11A-1A_U04	umie prowadzić proste wnioski statystyczne i probabilistyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 X1A_U04		

11A-1A_U05	potrafi obalać błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania poprzez argumentację opartą na zdobytej wiedzy	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03		
11A-1A_U06	potrafi tworzyć i implementować algorytmy przybliżonego rozwiązywania problemów obliczeniowych	X1A_U02 X1A_U04		
11A-1A_U07	potrafi zastosować narzędzia matematyczne oraz metody eksploracji danych do analizy zagadnień ekonomicznych	X1A_U01 X1A_U02	InzA_U02	
11A-1A_U08	potrafi wykorzystywać narzędzia/pakiety oprogramowania/techniki obliczeniowe do rozwiązywania wybranych zagadnień matematycznych i analizy danych	X1A_U02 X1A_U04		
11A-1A_U09	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie, potrafi dokonać specyfikacji i analizy takiego problemu, umie tworzyć algorytmy i zapisać je w wybranym języku programowania	X1A_U01 X1A_U04		
11A-1A_U10	stosuje podstawowe struktury danych i metody wykorzystywane w programowaniu i teorii przetwarzania danych	X1A_U01 X1A_U04		
11A-1A_U11	posiada umiejętność doboru rozwiązań sprzętowych i systemowych oraz ich konfiguracji i oceny ich działania	X1A_U01 X1A_U03	InzA_U04 InzA_U05	
11A-1A_U12	posiada umiejętność wyboru systemu analizy danych optymalnego dla danego zadania, uwzględniając aspekty ekonomiczne	X1A_U03	InzA_U04 InzA_U07	
11A-1A_U13	posiada umiejętność samodzielnego wykonywania projektów analizy danych	X1A_U01 X1A_U04 X1A_U05 X1A_U07	InzA_U01 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	
11A-1A_U14	potrafi zastosować techniki usprawniające i optymalizujące procesy analizy danych	X1A_U03	InzA_U02 InzA_U06	
11A-1A_U15	potrafi precyzyjnie analizować złożone procesy decyzyjne i stosować systemowe metody rozwiązywania problemów z zakresu decyzji kierowniczych	X1A_U01 X1A_U02	InzA_U06	
11A-1A_U16	posiada umiejętność projektowania baz danych i ich implementacji w wybranych systemach zarządzania bazami danych	X1A_U01 X1A_U03 X1A_U04 X1A_U06	InzA_U08	
11A-1A_U17	potrafi pozyskiwać dane z różnych źródeł, w tym z baz danych za pomocą wybranego języka zapytań	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U04	InzA_U08	
11A-1A_U18	potrafi budować wybrane modele eksploracji danych i oceniać ich jakość oraz stosować je m. in. do prognozowania wybranych procesów ekonomicznych, finansowych lub społecznych	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U04	InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	S1A_U02
11A-1A_U19	potrafi wykorzystać metody analityczne, numeryczne i statystyczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich dostrzegając ich aspekty systemowe i pozatechniczne	X1A_U01 X1A_U02	InzA_U02 InzA_U03	
11A-1A_U20	planuje i przeprowadza eksperymenty oraz symulacje w celu weryfikowania hipotez lub pozyskiwania nowej wiedzy	X1A_U03	InzA_U01	
11A-1A_U21	potrafi tworzyć typowe opracowania pisemne dotyczące modeli teoretycznych oraz narzędzi informatycznych, w tym również dokumentację techniczną projektów analizy danych	X1A_U05 X1A_U06 X1A_U08		H1A_U08 S1A_U09
11A-1A_U22	potrafi referować zagadnienia matematyczne, informatyczne i analizy danych potocznym językiem, posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych z wykorzystaniem technik i narzędzi służących do prezentacji	X1A_U06 X1A_U09		H1A_U09 S1A_U10
11A-1A_U23	potrafi analizować, krytycznie oceniać metody, interpretować wyniki różnego rodzaju badań i formułować wnioski	X1A_U02 X1A_U03	InzA_U01	

11A-1A_U24	potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę oraz rozwijać swoje umiejętności, korzystając z literatury polskiej i obcojęzycznej oraz z nowoczesnych technologii	X1A_U07 X1A_U10		
11A-1A_U25	zna co najmniej jeden język obcy na poziomie średnio-zaawansowanym (B2), w szczególności w zakresie matematyki, informatyki i analizy danych	X1A_U08 X1A_U10		H1A_U10 S1A_U11
w zakresie kompetencji społecznych:				
11A-1A_K01	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, uwzględniając trendy w przetwarzaniu i analizie danych	X1A_K01 X1A_K04 X1A_K05 X1A_U07		
11A-1A_K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	X1A_K01		
11A-1A_K03	potrafi pracować zespołowo, przyjmując różne role w zespole; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	X1A_K01 X1A_K02		H1A_K02 S1A_K02
11A-1A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania czy projektu	X1A_K03		H1A_K03 S1A_K03
11A-1A_K05	rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	X1A_K03 X1A_K04 X1A_K06		
11A-1A_K06	ma krytyczne podejście do otrzymywanych danych i informacji, widzi potrzebę ich weryfikowania	X1A_K01 X1A_K05		
11A-1A_K07	rozumie potrzebę i jest przygotowany do samokształcenia i projektowania własnej ścieżki rozwoju i kariery zawodowej	X1A_K01 X1A_K05		
11A-1A_K08	prawidłowo identyfikuje dylematy związane z wykonywaniem zawodu analityka danych	X1A_K04		H1A_K04 S1A_K04
11A-1A_K09	potrafi myśleć w sposób przedsiębiorczy i sprawnie organizować pracę	X1A_K07	InzA_K02	S1A_K07

14. Związki z misją uczelni i jej strategią rozwoju

Kierunek studiów *Analiza Danych* wykazuje pełną zgodność z misją i strategią rozwoju Uniwersytetu Łódzkiego na lata 2010-2015.

Uniwersytet Łódzki, jako jedna z wiodących polskich uczelni, bierze aktywny udział w *innowacyjnym rozwoju miasta, regionu i całego kraju*, reagując m.in. na zapotrzebowanie na nowe dyscypliny nauki. Wydział Matematyki i Informatyki UŁ, dostrzegając istotne zapotrzebowanie rynku pracy na specjalistów w zakresie pozyskiwania, eksploracji i analizy danych, proponuje unikatowe w skali kraju studia inżynierskie. Zaledwie kilka uczelni w Polsce posiada podobny interdyscyplinarny kierunek. Wydział Matematyki i Informatyki jest szczególnie predestynowany do prowadzenia studiów tego typu: posiada zarówno kadre dydaktyczno – naukową z zakresu matematyki i statystyki matematycznej, jak i grono programistów oraz specjalistów ds. eksploracji danych i baz danych. Ponadto przy Wydziale działa Rada Biznesu, która aktywnie uczestniczy w analizie aktualnego rynku pracy w regionie łódzkim.

Dzięki szerokiemu wachlarzowi przedmiotów do wyboru, nowy kierunek odpowiada także na postulat strategii UŁ związany z potrzebą położenia nacisku na zwiększenie *elastyczności programów nauczania*. Studenci kierunku *Analiza Danych* odbędą praktyki zawodowe w różnorodnych firmach i instytucjach wykorzystujących w swojej działalności narzędzia analizy danych.

Misją Wydziału Matematyki i Informatyki jest kształcenie w taki sposób, aby absolwenci byli przygotowani na nowe wyzwania stwarzane przez dynamicznie zmieniający się rynek pracy. Według badań (IDC Digital Universe) w dekadzie 2010-2020 odnotowany będzie 50 – krotny przyrost danych, które będą podlegały eksploracji i zarządzaniu. Istnieją zatem

przesłanki pozwalające prognozować systematycznie rosnące zapotrzebowanie na absolwentów tego kierunku.

Absolwent kierunku *Analiza Danych* posiada szeroką wiedzę i umiejętności z zakresu podstawowych technologii informacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem technologii bazodanowych. Ponadto osiąga znajomość języka obcego nowożytnego na poziomie średniozaawansowanym, potwierdzoną poprzez egzamin ogólnouczelniany. W procesie kształcenia kładziony jest nacisk na umiejętność pracy w zespole i zdolność do samodzielnego rozwijania umiejętności zawodowych. Absolwent studiów inżynierskich jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia i studiów podyplomowych na kierunku *Matematyka, Informatyka* lub kierunkach pokrewnych, będąc gotowym do realizacji idei „*nauki przez całe życie*”.

Rolą Uniwersytetu Łódzkiego jest również *budowanie współpracy międzynarodowej*. Student w ramach kierunku *Analiza Danych* ma możliwość wyjazdów na stypendia zagraniczne do europejskich uczelni. Daje mu to możliwość perspektywy nauki w zróżnicowanej społeczności akademickiej oraz nawiązania kontaktów międzynarodowych.

15. Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych na uczelni

Program kształcenia kierunku *Analiza Danych* jest unikatowy na Uniwersytecie Łódzkim. Kierunkowe efekty kształcenia związane z dziedziną nauk matematycznych, nauk technicznych i ekonomicznych, wyróżniają go również wśród innych polskich uczelni.

Kierunek *Analiza Danych* prowadzony na Wydziale Matematyki i Informatyki jest jedynym kierunkiem w ofercie UŁ kształcącym interdyscyplinarnie w zakresie informatyki, metod ilościowych oraz zastosowań matematyki oraz statystyki matematycznej w różnych gałęziach gospodarki: w przemyśle, w administracji publicznej i państwowej, sektorze bankowym, ośrodkach badania opinii publicznej, czy biznesie.

Analizę Danych wyróżnia spośród innych kierunków duży nacisk na umiejętności praktyczne, np. stosowanie narzędzi statystycznych i informatycznych do wykonywania analiz, wnioskowania, raportowania i prezentacji wyników. Jednocześnie solidna baza teoretyczna, ze szczególnym uwzględnieniem analizy matematycznej, algebry i metod statystyki matematycznej, pozwoli absolwentom kierunku *Analiza Danych* dokonywać świadomego i samodzielnego wnioskowania, np. dostrzec pewne prawidłowości, bądź nieprawidłowości w otrzymanych wynikach. Umiejętność ta jest zazwyczaj obca osobom, które opanowały jedynie sprawne posługiwanie się oprogramowaniem komputerowym, a nie posiadają odpowiedniej wiedzy matematycznej.

Połączenie strony praktycznej z silnymi podstawami teoretycznymi i przedmiotami o profilu ogólnoakademickim pozwoli studentom tego Kierunku kontynuować swoją karierę zawodową także w ośrodkach naukowo-badawczych.

Istniejące na innych wydziałach kierunki zajmujące się szeroko rozumianą analizą danych dotyczą w głównej mierze zastosowania analizy do zarządzania strategicznego oraz w gospodarce. Natomiast kierunek prowadzony na WMiI UŁ łączy w interdyscyplinarną całość zagadnienia takie, jak programowanie, metody statystyczne, tworzenie modeli danych, a także ocenę ich poprawności. Jest to możliwe dzięki zogniskowaniu uwagi na gruntownej wiedzy matematycznej ze szczególnym uwzględnieniem analizy matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, a także metod optymalizacji.

16. Doświadczenia i wzorce międzynarodowe

Program kształcenia na kierunku *Analiza Danych* WMiI UŁ został opracowany z uwzględnieniem najlepszych międzynarodowych wzorców kształcenia w obszarze szeroko rozumianej analizy danych z wykorzystaniem statystyki. Jego struktura i przyjęte rozwiązania są zbliżone do rozwiązań stosowanych w ramach programów *Data Mining and Applied*

Statistic czy *Data Analytic* przez rozmaite uczelnie europejskie i amerykańskie (m.in. Stanford University, Oxford University, czy Aarhus University). Efekty kształcenia dla kierunku *Analiza Danych* zostały opracowane między innymi w oparciu o zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady z 2008 roku w sprawie Europejskich Ram Kwalifikacji dla Uczenia się przez Całe Życie (ERK) oraz o Ramy Kwalifikacji dla Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego (EHEA).

Nauka o analizie danych z wykorzystaniem narzędzi statystycznych i informatycznych jako system badań, wiedzy naukowej i kształcenia ma ze względu na swój zakres i istotę, dość specyficzny charakter. Dlatego w procesie kształcenia wykorzystywane są wzorce międzynarodowe dotyczące wyboru choćby modułów kształcenia, metod badawczych w zakresie analizy danych, metod projektowania inżynierskiego, itp. Określenie programu kształcenia jest oparte na doświadczeniu wielu krajów, z którymi współpracuje Uniwersytet Łódzki, w tym także oczywiście i Wydział Matematyki i Informatyki UŁ. W oparciu o wzajemną współpracę oraz systematyczną wymianę poglądów i doświadczeń stworzono podstawy opracowania programu kształcenia dla kierunku *Analiza Danych*, a pozyskane w ten sposób informacje są wykorzystywane jako materiał pomocniczy w celu udoskonalenia programu studiów na tym kierunku, w tym do dostosowania go do wymogów kształcenia studentów. Przejawia się to np. w uwzględnieniu oferty dydaktycznej prowadzonej w języku angielskim.

Innym przejawem wykorzystania wzorców międzynarodowych w dostosowaniu efektów kształcenia na kierunku *Analiza Danych* są doświadczenia studentów i nauczycieli akademickich wyniesione z pobytów na partnerskich uczelniach zagranicznych w ramach wymiany międzynarodowej (np.: z Danią (Aarhus University), Niemcami (University of Paderborn), czy Hiszpanią (University of Granada)), czy kontaktów nawiązywanych w ramach konferencji zagranicznych. Taka wzajemna wymiana informacji jest dodatkowym źródłem informacji wzbogacającym wiedzę dotyczącej ram programu studiów i jakości kształcenia. W ten sposób wiedza i tradycja edukacyjna uczelni zagranicznych, oparta na ich swoistych efektach kształcenia, dociera także na WMiI UŁ, co ma przełożenie na ich wykorzystanie w programach kształcenia, w tym w programie kierunku *Analiza Danych*.

17. Wnioski z analizy zgodności efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy oraz wnioski z analizy wyników monitoringu karier zawodowych absolwentów

Inspiracją do stworzenia nowego kierunku studiów było duże zapotrzebowanie na analityków danych (nawet ponad 130 ofert pracy na jednym z portali w ciągu jednego dnia) oraz zapotrzebowanie na osoby posiadające umiejętności związane z analizą danych wśród pokrewnych zawodów związanych z usługami finansowymi i informatycznymi. Badanie rynku pracy w oparciu o oferty na takich portalach jak Pracuj.pl czy w rozmowach z firmami HR pozwoliło sformułować wstępny projekt efektów kształcenia kierunku *Analiza Danych*.

W celu dostosowania programów kształcenia do potrzeb rynku pracy, od 2009 roku WMiI współpracuje z firmami z regionu łódzkiego, a w roku 2012 na Wydziale powołana została oficjalnie Rada Biznesu. Pomysł stworzenia nowego kierunku spotkał się z dużym zainteresowaniem pracodawców skupionych w Radzie Biznesu. Odbył się szereg spotkań, podczas których sprecyzowane zostały oczekiwania pracodawców w stosunku do przyszłych absolwentów kierunku. Elementy programu kształcenia były szeroko konsultowane z pracodawcami, co skutkowało wprowadzeniem wielu poprawek. Uwzględnione zostały również uwagi dotyczące umiejętności niezbędne w pracy przekazywane przez absolwentów oraz studentów korzystających ze staży i praktyk w firmach.

Kierunek *Analiza Danych* daje możliwość wykształcenie specjalisty w zawodzie poszukiwanym na rynku pracy i z umiejętnościami oczekiwanymi przez pracodawców, ponieważ łączy umiejętności bardzo praktyczne, inżynierskie z ogólnoakademickim wykształceniem ułatwiającym w przyszłości dalszy rozwój zawodowy i naukowy.

W roku 2013 Wydział Matematyki i Informatyki UŁ uruchomił Studia Podyplomowe *Analiza danych i data mining* (jedna grupa ćwiczeniowa). W 2014 roku uruchomione zostały już dwie grupy ćwiczeniowe, co pozwala postawić tezę, że kierunek *Analiza Danych* będzie cieszył się zainteresowaniem zarówno studentów jak i pracodawców.

18. Plany studiów I stopnia kierunku *Analiza danych*, profil ogólnoakademicki³

kierunek studiów: ANALIZA DANYCH
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: I (inżynierskie)
 forma studiów: stacjonarne
 specjalności:
 od roku: 2015/2016

rok	semestr	Przedmiot	Liczba godzin kontaktowych					Forma zaliczenia	ECTS
			wykładow	konwers./cw	lab. komp.	praktyki, zaj. inne	Razem		
I	1	Środowisko pracy analityka			28		28	Z	2
	1	Wstęp do informatyki (M)		28			28	Z	2
	1	Wstęp do programowania (I)	28		28		56	Z	6
	1	Arkusze kalkulacyjne	14		28		42	Z	5
	1	Matematyka konkretna	28	56			84	E	8
	1	Algebra z teorią liczb	28	28			56	E	6
	1	Sukces na rynku pracy	14				14	Z	1
	razem w 1. semestrze :					godz:	308	ECTS:	30
	2	Architektura systemów komputerowych	28				28	Z	3
	2	Programowanie podstawowe			28		28	Z	3
	2	Elementy statystyki opisowej	14		28		42	Z	4
	2	Analiza matematyczna dla informatyków 1	28	28			56	E	5
	2	Matematyka bankowa	28	56			84	E	7
	2	Lektorat 1*				60	60	Z	2
2	Przedmioty do wyboru***	min 48				48	Z/E	6	
razem w 2. semestrze :					min	godz:	346	ECTS:	30
II	3	Podstawy baz danych (AD)	28		28		56	Z	5
	3	Pakiety statystyczne	14		28		42	Z	5
	3	Analiza matematyczna dla informatyków 2	28	28			56	E	5
	3	Rachunek prawdopodobieństwa 1	28	28			56	E	5
	3	Języki programowania analizy danych			42		42	Z	4
	3	Aspekty prawne informatyki	14				14	Z	1
	3	Lektorat 2*				60	60	E	5
razem w 3. semestrze:					min	godz:	326	ECTS:	30
II	4	Programowanie arkuszy kalkulacyjnych	14		28		42	E	5
	4	Modele regresji	14		14		28	Z	3
	4	Wprowadzenie do analizy danych			28		28	Z	4
	4	Programowanie baz danych	14		28		42	E	5
	4	Techniki prezentacji	14		14		28	Z	3
	4	Analiza techniczna	14		28		42	E	5
	4	Przedmioty do wyboru***	min 40				40	Z/E	5
razem w 4. semestrze :					min	godz:	250	ECTS:	30
III	5	Metody eksploracji danych	28		28		56	E	5
	5	Algorytmy i złożoność	28		28		56	Z	5
	5	Metody numeryczne	28		28		56	E	5
	5	Wstęp do badań operacyjnych	14	14			28	Z	3
	5	Wprowadzenie do nierelacyjnych baz danych	14				14	Z	2
	5	Przedmioty do wyboru***	min 80				80	Z/E	10
razem w 5. semestrze :					min	godz:	290	ECTS:	30
III	6	Inżynieria przetwarzania dużych zbiorów danych	14		14		28	Z	3
	6	Analiza danych w badaniach naukowych	14		14		28	Z	3
	6	Analizyka biznesowa	28		28		56	E	6
	6	Inżynierski projekt zespołowy **			56		56	Z	8
	6	Wychowanie fizyczne*				30	30	Z	1
	6	Przedmioty do wyboru***	min 80				80	E/Z	10
razem w 6. semestrze:					min	godz:	278	ECTS:	31
IV	7	Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania	14				14	Z	1
	7	Inżynierski projekt dyplomowy **			28		28	Z	12
	7	Seminarium inżynierskie z przygotowaniem do egz.inż.**			28		28	Z	8
	7	Praktyki zawodowe****				120	120	Z	4
	7	Przedmioty do wyboru***	min 40				40	Z/E	5
razem w 7. semestrze:					min	godz:	230	ECTS:	30
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :					min	godz:	2028	ECTS:	211

³ Uzupełniony na podstawie Uchwały R.W. z dnia 18.05.2016, 15.06. 2016 r., 7.06. 2017 r. i 13.06.2018 r. Uchwałą RW z 26.09.2018 r. zmieniono nazwę *Seminarium inżynierskie z przygotowaniem do egzaminu dyplomowego* na *Repetitorium do egzaminu inżynierskiego*.

kierunek studiów: **ANALIZA DANYCH**
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: I (studia inżynierskie)
 forma studiów: **stacjonarne**
 w roku: **2016/2017**

rok	semestr	Przedmiot	Liczba godzin kontaktowych					Forma zal.	ECTS	
			wykładow	konwers. /cw	lab. komp.	praktyki, zaj. inne	Razem			
I	1	Środowisko pracy analityka			28		28	Z	2	
	1	Wstęp do informatyki (M)		28			28	Z	2	
	1	Podstawy programowania (AD)	28		28		56	Z	6	
	1	Arkusze kalkulacyjne	14		28		42	Z	5	
	1	Matematyka konkretna	28	56			84	E	8	
	1	Algebra z teorią liczb	28	28			56	E	6	
	1	Sukces na rynku pracy	14				14	Z	1	
	razem w 1. semestrze :			godz: 308					ECTS: 30	
	2	Architektura systemów komputerowych	28				28	Z	3	
	2	Podstawy programowania w analizie danych	28		28		56	Z	5	
	2	Elementy statystyki opisowej	14		28		42	Z	4	
	2	Analiza matematyczna dla informatyków 1	28	28			56	E	5	
	2	Matematyka bankowa	28	28			56	E	5	
	2	Lektorat 1*				60	60	Z	2	
2	Przedmioty do wyboru	min	48			48	Z/E	6		
razem w 2. semestrze :			min godz: 346					ECTS: 30		
II	3	Podstawy baz danych (AD)	28		28		56	Z	5	
	3	Pakiety statystyczne	14		28		42	Z	5	
	3	Analiza matematyczna dla informatyków 2	28	28			56	E	5	
	3	Rachunek prawdopodobieństwa 1	28	28			56	E	5	
	3	Języki programowania analizy danych			42		42	Z	4	
	3	Aspekty prawne informatyki	14				14	Z	1	
	3	Lektorat 2				60	60	E	5	
	razem w 3. semestrze:			min godz: 326					ECTS: 30	
	4	Programowanie arkuszy kalkulacyjnych	14		28		42	E	5	
	4	Modele regresji	14		14		28	Z	3	
4	Wprowadzenie do analizy danych			28		28	Z	4		
4	Programowanie baz danych	14		28		42	E	5		
4	Techniki prezentacji	14		14		28	Z	3		
4	Technical Analysis ^P	14		28		42	Z	5		
4	Przedmioty do wyboru	min	40			40	Z/E	5		
razem w 4. semestrze :			min godz: 250					ECTS: 30		
III	5	Metody eksploracji danych	28		28		56	E	5	
	5	Algorytmy i złożoność	28		28		56	Z	5	
	5	Metody numeryczne	28		28		56	E	5	
	5	Wstęp do badań operacyjnych	14	14			28	Z	3	
	5	Wprowadzenie do nierelacyjnych baz danych	14				14	Z	2	
	5	Przedmioty do wyboru	min	80			80	Z/E	10	
	razem w 5. semestrze :			min godz: 290					ECTS: 30	
	6	Inżynieria przetwarzania dużych zbiorów danych	14		14		28	Z	3	
	6	Analiza danych w badaniach naukowych	14		14		28	Z	3	
	6	Analityka biznesowa	28		28		56	E	6	
	6	Inżynierski projekt zespołowy **			56		56	Z	8	
	6	Wychowanie fizyczne				30	30	Z	1	
	6	Przedmioty do wyboru	min	80			80	E/Z	10	
razem w 6. semestrze:			min godz: 278					ECTS: 31		
IV	7	Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania	14				14	Z	1	
	7	Inżynierski projekt dyplomowy **			28		28	Z	12	
	7	Repetytorium do egz.inżynierskiego**		28			28	Z	8	
	7	Praktyki zawodowe				120	120	Z	4	
	7	Przedmioty do wyboru	min	40			40	Z/E	5	
razem w 7. semestrze:			min godz: 230					ECTS: 30		
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :			min godz: 2028					ECTS: 211		

^P - dla osób które nie znają języka angielskiego przedmiot jest realizowany w j. polskim

Plan studiów zatwierdzony przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki w dniu 18.12.2014 r z poprawkami z dn. 18.05.2016 r. i 26.09.2018 r.

kierunek studiów: **ANALIZA DANYCH**
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: I (studia inżynierskie)
 forma studiów: **stacjonarne**
 w roku: **2017/2018**

rok	semestr	Przedmiot	Liczba godzin kontaktowych					Forma zal.	ECTS	
			wykładów	konwers. /ćw	lab. komp.	praktyki, zaj. inne	Razem			
I	1	Środowisko pracy analityka			28		28	Z	2	
	1	Wstęp do informatyki (M)		28			28	Z	2	
	1	Podstawy programowania (AD)	28		28		56	Z	6	
	1	Arkusze kalkulacyjne	0		32		32	Z	5	
	1	Matematyka konkretna	28	56			84	E	8	
	1	Algebra z teorią liczb	28	28			56	E	6	
	1	Sukces na rynku pracy	14				14	Z	1	
	razem w 1. semestrze :			godz: 298					ECTS: 30	
	2	Architektura systemów komputerowych	28				28	Z	3	
	2	Podstawy programowania w analizie danych	28		28		56	Z	5	
	2	Elementy statystyki opisowej	14		28		42	Z	4	
	2	Analiza matematyczna dla informatyków 1	28	28			56	E	5	
	2	Matematyka bankowa	28	28			56	E	5	
	2	Lektorat 1*				60	60	Z	2	
2	Przedmioty do wyboru***	min 48				48	Z/E	6		
razem w 2. semestrze :			min godz: 346					ECTS: 30		
II	3	Podstawy baz danych (AD)	28		28		56	Z	5	
	3	Pakiety statystyczne	14		28		42	Z	5	
	3	Analiza matematyczna dla informatyków 2	28	28			56	E	5	
	3	Rachunek prawdopodobieństwa	28	28			56	E	5	
	3	Języki programowania analizy danych			42		42	Z	4	
	3	Aspekty prawne informatyki	14				14	Z	1	
	3	Lektorat 2*				60	60	E	5	
	razem w 3. semestrze:			min godz: 326					ECTS: 30	
	4	Programowanie arkuszy kalkulacyjnych	14		28		42	E	5	
	4	Modele regresji	14		14		28	Z	3	
	4	Wprowadzenie do analizy danych			28		28	Z	4	
	4	Programowanie baz danych	14		28		42	E	5	
	4	Techniki prezentacji	14		14		28	Z	3	
	4	Technical Analysis ^P	14		28		42	Z	5	
4	Przedmioty do wyboru***	min 40				40	Z/E	5		
razem w 4. semestrze :			min godz: 250					ECTS: 30		
III	5	Metody eksploracji danych	28		28		56	E	5	
	5	Algorytmy i złożoność	28		28		56	Z	5	
	5	Metody numeryczne	28		28		56	E	5	
	5	Wstęp do badań operacyjnych	14	14			28	Z	3	
	5	Wprowadzenie do nierelacyjnych baz danych	14				14	Z	2	
	5	Przedmioty do wyboru***	min 80				80	Z/E	10	
	razem w 5. semestrze :			min godz: 290					ECTS: 30	
	6	Inżynieria przetwarzania dużych zbiorów danych	14		14		28	Z	3	
	6	Analiza danych w badaniach naukowych	14		14		28	Z	3	
	6	Analityka biznesowa	28		28		56	E	6	
	6	Inżynierski projekt zespołowy **			56		56	Z	8	
	6	Wychowanie fizyczne*				30	30	Z	0	
	6	Przedmioty do wyboru***	min 80				80	E/Z	10	
	razem w 6. semestrze:			min godz: 278					ECTS: 30	
IV	7	Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania	14				14	Z	1	
	7	Inżynierski projekt dyplomowy **			28		28	Z	12	
	7	Repetitorium do egz.inżynierskiego**		28			28	Z	8	
	7	Praktyki zawodowe****				120	120	Z	4	
	7	Przedmioty do wyboru***	min 40				40	Z/E	5	
razem w 7. semestrze:			min godz: 230					ECTS: 30		
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :			min godz: 2018					ECTS: 210		

^P - dla osób które nie znają języka angielskiego przedmiot jest realizowany w j. polskim

Plan studiów zatwierdzony przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki w dn.18.12.2014 r. z poprawkami z dn. 18.05.2016 r. i 7.06.2017 r, 26.09.2018 r.

kierunek studiów: **ANALIZA DANYCH**
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: I (studia inżynierskie)
 forma studiów: **stacjonarne**
 od roku: **2018/2019**

rok	semestr	Przedmiot	Liczba godzin kontaktowych					Forma zał.	ECTS
			wykładow	konwers. /ów	lab. komp.	praktyki, zaj. inne	Razem		
I	1	Środowisko pracy analityka			28		28	Z	2
	1	Wstęp do informatyki (M)		28			28	Z	2
	1	Podstawy programowania (AD)	28		28		56	Z	6
	1	Arkusze kalkulacyjne	0		32		32	Z	5
	1	Matematyka konkretna	28	56			84	E	8
	1	Algebra z teorią liczb (AD)	28	28			56	E	6
	1	Sukces na rynku pracy	14				14	Z	1
razem w 1. semestrze :			godz: 298					ECTS: 30	
I	2	Architektura systemów komputerowych	28				28	Z	3
	2	Podstawy programowania w analizie danych	28		28		56	Z	5
	2	Elementy statystyki opisowej	14		28		42	Z	4
	2	Analiza matematyczna (AD) 1	28	28			56	E	5
	2	Matematyka bankowa	28	28			56	E	5
	2	Lektorat 1*				60	60	Z	2
	2	Przedmioty do wyboru***	min	48			48	Z/E	6
razem w 2. semestrze :			min godz: 346					ECTS: 30	
II	3	Podstawy baz danych (AD)	28		28		56	Z	5
	3	Pakiety statystyczne	14		28		42	Z	5
	3	Analiza matematyczna (AD) 2	28	28			56	E	5
	3	Rachunek prawdopodobieństwa	28	28			56	E	5
	3	Języki programowania analizy danych			42		42	Z	4
	3	Aspekty prawne informatyki	14				14	Z	1
	3	Lektorat 2*				60	60	E	5
razem w 3. semestrze :			min godz: 326					ECTS: 30	
II	4	Programowanie arkuszy kalkulacyjnych	14		28		42	E	5
	4	Modele regresji	14		14		28	Z	3
	4	Wprowadzenie do analizy danych			28		28	Z	4
	4	Programowanie baz danych	14		28		42	E	5
	4	Techniki prezentacji	14		14		28	Z	3
	4	Technical Analysis ^P	14		28		42	Z	5
	4	Przedmioty do wyboru***	min	40			40	Z/E	5
razem w 4. semestrze :			min godz: 250					ECTS: 30	
III	5	Metody eksploracji danych	28		28		56	E	5
	5	Algorytmy i złożoność	28		28		56	Z	5
	5	Metody numeryczne	28		28		56	E	5
	5	Wstęp do badań operacyjnych	14	14			28	Z	3
	5	Wprowadzenie do nierelacyjnych baz danych	14				14	Z	2
	5	Przedmioty do wyboru***	min	80			80	Z/E	10
	razem w 5. semestrze :			min godz: 290					ECTS: 30
III	6	Inżynieria przetwarzania dużych zbiorów danych	14		14		28	Z	3
	6	Analiza danych w badaniach naukowych	14		14		28	Z	3
	6	Analitka biznesowa	28		28		56	E	6
	6	Inżynierski projekt zespołowy **			56		56	Z	8
	6	Wychowanie fizyczne*				30	30	Z	0
	6	Przedmioty do wyboru***	min	80			80	E/Z	10
razem w 6. semestrze :			min godz: 278					ECTS: 30	
IV	7	Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania	14				14	Z	1
	7	Inżynierski projekt dyplomowy **			28		28	Z	12
	7	Repetitorium do egz.inżynierskiego**		28			28	Z	8
	7	Praktyki zawodowe****				120	120	Z	4
	7	Przedmioty do wyboru***	min	40			40	Z/E	5
razem w 7. semestrze :			min godz: 230					ECTS: 30	
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :			min godz: 2018					ECTS: 210	

^P - dla osób które nie znają języka angielskiego przedmiot jest realizowany w j. polskim

Plan studiów zatwierdzony przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki w dn. 18.12.2014 r. z poprawkami z 18.05.016 r., 7.06.2017 r. i 13.06.2018 r., 26.09.2018 r.

kierunek studiów: ANALIZA DANYCH
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: I (inżynierskie)
 forma studiów: niestacjonarne
 specjalności:
 od roku: 2016/2017

rok	semestr	Przedmiot	Liczba godzin kontaktowych					Forma zaliczenia	ECTS
			wykładów	konwers. /cw	lab. komp.	praktyki, zaj. inne	Razem		
I	1	Środowisko pracy analityka			16		16	Z	2
	1	Wstęp do informatyki (M)		16			16	Z	2
	1	Podstawy programowania (AD)	16		16		32	Z	6
	1	Arkusze kalkulacyjne	0		18		18	Z	5
	1	Matematyka konkretna	16	32			48	E	8
	1	Algebra z teorią liczb	16	16			32	E	6
	1	Sukces na rynku pracy	8				8	Z	1
razem w 1. semestrze :					godz:	170	ECTS:	30	
I	2	Architektura systemów komputerowych	16				16	Z	3
	2	Podstawy programowania w analizie danych	16		16		32	Z	5
	2	Elementy statystyki opisowej	8		16		24	Z	4
	2	Analiza matematyczna dla informatyków 1	16	16			32	E	5
	2	Matematyka bankowa	16	16			32	E	5
	2	Lektorat 1*		32			32	Z	2
	2	Przedmioty do wyboru***	min	24			24	Z/E	6
razem w 2. semestrze :				min	godz:	192	ECTS:	30	
II	3	Podstawy baz danych	16		16		32	Z	5
	3	Pakiety statystyczne	8		16		24	Z	5
	3	Analiza matematyczna dla informatyków 2	16	16			32	E	5
	3	Rachunek prawdopodobieństwa I	16	16			32	E	5
	3	Języki programowania analizy danych			24		24	Z	4
	3	Aspekty prawne informatyki	8				8	Z	1
	3	Lektorat 2*		32			32	E	5
razem w 3. semestrze :				min	godz:	184	ECTS:	30	
II	4	Programowanie arkuszy kalkulacyjnych	8		16		24	E	5
	4	Modele regresji	8		8		16	Z	3
	4	Wprowadzenie do analizy danych			16		16	Z	4
	4	Programowanie baz danych	8		16		24	E	5
	4	Techniki prezentacji	8		8		16	Z	3
	4	Przedmioty do wyboru***	min	40			40	Z/E	10
	razem w 4. semestrze :				min	godz:	136	ECTS:	30
III	5	Metody eksploracji danych	16		16		32	E	5
	5	Analiza techniczna	8		16		24	E	5
	5	Algorytmy i złożoność	16		16		32	Z	5
	5	Metody numeryczne	16		16		32	E	5
	5	Wstęp do badań operacyjnych	8	8			16	Z	3
	5	Wprowadzenie do nierelacyjnych baz danych	8				8	Z	2
	5	Przedmioty do wyboru***	min	20			20	Z/E	5
razem w 5. semestrze :				min	godz:	164	ECTS:	30	
III	6	Inżynieria przetwarzania dużych zbiorów danych	8		8		16	E	4
	6	Analiza danych w badaniach naukowych	8		8		16	Z	3
	6	Analityka biznesowa	16		16		32	E	5
	6	Inżynierski projekt zespołowy **			32		32	Z	8
	6	Przedmioty do wyboru***	min	40			40	E/Z	10
	razem w 6. semestrze :				min	godz:	136	ECTS:	30
IV	7	Podstawy przedsiębiorczości	8				8	Z	1
	7	Inżynierski projekt dyplomowy **			16		16	Z	12
	7	Seminarium inżynierskie z przygotowaniem do egz.inż.**			16		16	Z	8
	7	Praktyki zawodowe****				120	120	Z	4
	7	Przedmioty do wyboru***	min	20			20	Z/E	5
	razem w 7. semestrze :				min	godz:	180	ECTS:	30
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :				min	godz:	1162	ECTS:	210	

Plan studiów zatwierdzony przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki w dniu 15 czerwca 2016 r. z poprawkami z dn. 7 czerwca 2017 r.

* Student wybiera zajęcia z oferty przedstawianej przez uczelnię w danym roku akademickim. Student może realizować przedmioty z tej grupy awansem (tj. w dowolnym semestrze, w którym są one uruchamiane). W przypadku lektoratu student zobowiązany jest zdać egzamin z języka obcego na terenie uczelni, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2. W zakresie lektoratów obowiązuje uchwała senatu UŁ z dn. 2 kwietnia 2012 r. w sprawie *zasad osiągania przez studentów UŁ efektów kształcenia w zakresie znajomości i umiejętności posługiwania się nowożytnym językiem obcym* zmieniona uchwałą senatu UŁ z dn. 9 grudnia 2013 r.

** Student wybiera inżynierski projekt dyplomowy i katedrę, w której będzie realizował pracę inżynierską, spośród jednostek wskazanych przez dziekana.

*** Listę oferowanych przedmiotów swobodnego wyboru (z podaniem zakresu merytorycznego, formy zajęć, terminu, minimalnej i maksymalnej liczebności grup) ustala i podaje do wiadomości studentów dziekan w terminie do 30 maja poprzedzającego roku akademickiego. W szczególnych sytuacjach dziekan może zdecydować o zmniejszeniu liczby godzin przewidzianych w programie. Na wniosek studenta przedmioty do wyboru mogą być realizowane awansem, przy uwzględnieniu wymagań wstępnych określonych dla danego przedmiotu.

**** Praktyki zawodowe odbywane są w trybie indywidualnym, ciągłym lub śródrocznym, zgodnie z *Regulaminem Praktyk* obowiązującym na WMiI.

19. Bilans punktów ECTS wraz ze wskaźnikami charakteryzującymi program studiów

Zgodnie z obowiązującymi regulacjami, poszczególnym elementom programu studiów przyporządkowano punkty ECTS. Punkty ECTS są przyznawane na podstawie oszacowanego nakładu pracy własnej przeciętnego studenta ujętego w Systemie ustalania wartości punktowej ECTS dla przedmiotów na WMiI UŁ. Uwzględniane są zajęcia kontaktowe (*zajęcia kontaktowe prowadzone w ramach takich form jak: wykłady, ćwiczenia, konwersatoria, laboratoria, seminaria, praktyki oraz zajęcia kontaktowe obejmujące m.in. konsultacje i egzaminy*), a także praca samodzielna studenta (*m.in. przygotowania do zajęć bieżących, opracowywanie arkuszy zadań, projekty, prezentacje, przygotowania do zaliczeń*).

Podsumowując:

- łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać, aby otrzymać określone kwalifikacje wynosi 211 p. ECTS w trybie studiów stacjonarnych⁴ i 210 p. ECTS w trybie studiów niestacjonarnych;
- łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela/opiekuna (*m.in. podczas wykładów, ćwiczeń, praktyk, konsultacji, egzaminów*) wynosi co najmniej 85 p. ECTS w trybie studiów stacjonarnych i 50 p. ECTS w trybie studiów niestacjonarnych;
- łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu przedmiotów podstawowych, do których odnoszą się kierunkowe efekty kształcenia wynosi 174 p. ECTS z uwzględnieniem pracy własnej studenta;
- łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym (*m.in. podczas konwersatoriów, ćwiczeń, laboratoriów oraz przygotowań do takich zajęć*) wynosi 125 p. ECTS;
- łączna liczba punktów, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć obieralnych, wynosi 76p/75 p. ECTS w trybie studiów stacjonarnych/niestacjonarnych;
- łączna liczba punktów, którą student musi uzyskać w ramach zajęć powiązanych z prowadzonymi na WMiI badaniami w dziedzinie nauk matematycznych pozwalającymi na przygotowanie do prowadzenia badań wynosi 86 p. ECTS;
- minimalna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć niezwiązanych z kierunkiem studiów (*zajęć ogólnouczeniowych lub na innym kierunku*) wynosi 11/10 p. ECTS w trybie studiów stacjonarnych/niestacjonarnych;
- minimalna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego, wynosi 7 p. ECTS;

⁴ Od roku 2017/18 liczba punktów ECTS wynosi 210 - na podstawie Uchwały Rady Wydziału z dnia 7 czerwca 2017 r.

- minimalna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z obszarów nauk humanistycznych i nauk społecznych, wynosi 14 p. ECTS;
- liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych, wynosi 4 p. ECTS;
- liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać na zajęciach z *Wychowania fizycznego* wynosi 1 p. ECTS w trybie studiów stacjonarnych⁵ i 0p ECTS w trybie studiów niestacjonarnych;

20. Opis poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia

Program kierunku *Analiza Danych* na poziomie inżynierskim obejmuje 7 semestrów nauki. Z uwagi na realizowane efekty kształcenia przedmioty podzielone są na moduły. Szczegółowy opis przedmiotów znajduje się w Katalogu Przedmiotów UŁ.

Tabela 2. Moduły przedmiotów na kierunku *Analiza danych*

Nazwa modułu	Przedmioty modułu	Efekty kierunkowe
Moduł przedmiotów matematycznych	AL - Algebra z teorią liczb AM - Analiza matematyczna dla informatyków 1,2 ES - Elementy statystyki opisowej MB - Matematyka bankowa MK - Matematyka konkretna MN - Metody numeryczne PS - Pakiety statystyczne RP - Rachunek prawdopodobieństwa 1 WO - Wstęp do badań operacyjnych	Przedmioty tego modułu realizują kierunkowe efekty kształcenia oznaczone symbolami opisanymi w Tabeli nr 1: 11A-1A_W01-W06,W09-W11 11A-1A_U01-U07,U19 11A-1A_K01-K02,K06
Moduł przedmiotów informatycznych	AZ - Algorytmy i złożoność AS - Architektura systemów komputerowych PJ - Języki programowania analizy danych PP - Wstęp do programowania / Podstawy programowania w analizie danych SP - Środowisko pracy analityka WI - Wstęp do informatyki	Przedmioty tego modułu realizują kierunkowe efekty kształcenia oznaczone symbolami opisanymi w Tabeli nr 1: 11A-1A_W05-W09,W19 11A-1A_U01,U05,U09-U12 11A-1A_K01-K02,K06
Moduł przedmiotów specjalistycznych i inżynierskich	AB - Analityka biznesowa AD - Analiza danych w badaniach naukowych AT - Analiza techniczna / Technical Analysis AK - Arkusze kalkulacyjne ED - Metody eksploracji danych IP - Inżynieria przetwarzania dużych zbiorów danych MR - Modele regresji PB - Podstawy baz danych PR - Programowanie baz danych PV - Programowanie arkuszy kalkulacyjnych SI - Seminarium inżynierskie z przygot. do egz. inż. ⁶ WD - Wprowadzenie do analizy danych WN - Wprowadzenie do nierelacyjnych baz danych IZ - Inżynierski projekt zespołowy ID - Inżynierski projekt dyplomowy PZ - Praktyki zawodowe	Przedmioty tego modułu realizują kierunkowe efekty kształcenia oznaczone symbolami opisanymi w Tabeli nr 1: 11A-1A_W03,W06-W16 11A-1A_U03-U04,U06-U09,U11-U24 11A-1A_K01-K09
Moduł przedmiotów humanistyczno-społecznych	AP - Aspekty prawne informatyki PE - Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania SR - Sukces na rynku pracy TP - Techniki prezentacji L - Lektorat 1,2	Przedmioty tego modułu realizują kierunkowe efekty kształcenia oznaczone symbolami opisanymi w Tabeli nr 1: 11A-1A_W17-W18 11A-1A_U22,U24-U25 11A-1A_K01, K04-K05,K07-K09
Moduł przedmiotów ogólnych	WF - Wychowanie fizyczne	

⁵ Od roku 2017/18 liczba punktów ECTS wynosi 0 - na podstawie Uchwały Rady Wydziału z dnia 7 czerwca 2017 r.

⁶ Na podstawie Uchwały RW z 26.09.2018 r. zmieniono nazwę na Repetytorium do egzaminu inżynierskiego.

20a. Zajęcia przygotowujące do prowadzenia badań⁷

Na kierunku *Analiza Danych* zajęcia z bloku matematycznego mają na celu zaznajomić studenta z językiem i technikami matematyki wyższej w zakresie niezbędnym do ilościowego i jakościowego opisu badań oraz umiejętności przeprowadzania poprawnego rozumowania matematycznego. W ramach przedmiotu *Analiza danych w badaniach naukowych* studenci poznają metody analityczne wykorzystywane do praktycznego rozwiązywania problemów badawczych w naukach eksperymentalnych. Podczas seminariów i projektów studenci piszą prace będące elementem przygotowującym do prowadzenia badań.

21. Relacje między kierunkowymi a przedmiotowymi efektami kształcenia

Przedmioty podstawowe i szkolenie ogólnouczelniane w zakresie BHP realizują wszystkie kierunkowe efekty kształcenia opisane w Tabeli 1. w punkcie 13.

Tabela 3. Realizacja kierunkowych efektów kształcenia w ramach przedmiotów podstawowych kierunku *ANALIZA DANYCH* I stopnia.

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	Algebra z teorią liczb	Elementy statystyki opisowej	Matematyka bankowa	Matematyka konkretna	Metody numeryczne	Pakiety statystyczne	Rachunek prawdopodobieństwa 1	Wstęp do badań operacyjnych	Algorytmy i złożoność	Architektura systemów komputerowych	Języki programowania analizy danych	Podstawy programowania w analizie danych	Środowisko pracy analityka	Wstęp do informatyki	Wprowadzenie do nierelacyjnych baz danych	Analizyka biznesowa	Analiza danych w badaniach naukowych	Analiza techniczna	Arkusze kalkulacyjne	Metody eksploracji danych	Inżynieria przetwarzania dużych zbiorów danych	Modele regresji	Podstawy baz danych	Programowanie baz danych	Programowanie arkuszy kalkulacyjnych	Seminarium inżynierskie z przygotowaniem do egz. inż ⁸	Lektorat													
																											L	TP	SR	PE	AP									
w zakresie wiedzy:	AT	AM	ES	MB	MK	MN	PS	RP	WO	AZ	AS	PP	SP	WI	WN	AB	AD	AT	AK	ED	IP	PB	MR	PV	SI															
1A_W01 posiada wiedzę matematyczną z zakresu logiki, teorii zbiorów, matematyki dyskretnej i algebry niezbędnej w analizie danych	+			+																																				
1A_W02 zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych		+						+																																
1A_W03 zna podstawowe pojęcia i metody rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej oraz wnioskowania statystycznego			+			+	+													+		+																		
1A_W04 zna metody numeryczne przybliżonego rozwiązywania podstawowych problemów obliczeniowych					+																																			
1A_W05 zna matematyczne i formalne podstawy informatyki				+					+					+																										
1A_W06 posiada wiedzę na temat podstawowych technik informatycznych w zakresie algorytmiki, programowania i struktur danych						+				+	+	+													+															
1A_W07 posiada wiedzę na temat infrastruktury i aparatury informatycznej oraz aspektów organizacji i zarządzania danymi											+	+	+	+	+					+			+	+	+															
1A_W08 zna podstawy inżynierii przetwarzania danych i oprogramowania, cyklu życia urządzeń i projektów analizy danych											+										+	+		+																

⁷ Uzupelnione na podstawie Uchwały Rady Wydziału z dnia 18 maja 2016 r..

⁸ Na podstawie Uchwały RW z 26.09.2018 r. zmieniono nazwę na Repetytorium do egzaminu inżynierskiego.

w zakresie wiedzy:	AT	AM	ES	MB	MK	MN	PS	RP	WO	AZ	AS	PJ	PP	SP	WI	WN	AB	AD	AT	AK	ED	IP	MR	PB	PR	PV	SI	WD	ID	IZ	PZ	AP	PE	SR	TP	L				
1A_W09 zna rozwiązania informatyczne stosowane w analizie danych, w tym podstawy technik obliczeniowych i programowania, rozumie ich ograniczenia							+				+	+	+	+		+				+	+		+	+																
1A_W10 zna wybrane pakiety oprogramowania, służące do obliczeń symbolicznych, statystyki i eksploracji danych			+				+										+			+	+		+				+													
1A_W11 posiada ogólną wiedzę w zakresie podstawowych działów analizy danych, w tym podstawowe techniki dotyczące grupowania danych oraz ich klasyfikacji			+														+	+	+		+	+	+				+	+	+											
1A_W12 posiada wiedzę o powiązaniach analizy danych z wybranymi zagadnieniami matematyki teoretycznej, programowania i baz danych																+					+	+	+	+																
1A_W13 rozumie koncepcję i konstrukcję modeli eksploracji danych, potrafi użyć właściwych narzędzi do ich formalnego opisu i analizy																					+	+	+																	
1A_W14 posiada wiedzę dotyczącą podstawowych teorii baz danych, modelowania danych oraz składowania i wyszukiwania informacji w bazach danych																+					+	+		+	+	+														
1A_W15 rozumie cywilizacyjne znaczenie modelowania i eksploracji danych, posiada podstawową wiedzę o głównych kierunkach rozwoju i aktualnych osiągnięciach w zakresie eksploracji danych																											+		+											
1A_W16 zna podstawowe techniki badawcze obejmujące formułowanie i analizę problemów badawczych, dobór metod i narzędzi badawczych, opracowanie i prezentację wyników																		+																						
1A_W17 zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości opartej na wiedzy, umiejętnościach i kompetencjach społecznych dotyczących analizy danych																																		+	+					
1A_W18 posiada wiedzę na temat podstaw prawnych i etycznych w zakresie pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania danych, zna pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego																																								
1A_W19 zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady obsługi komputera ⁹											+		+																											
w zakresie umiejętności:	AT	AM	ES	MB	MK	MN	PS	RP	WO	AZ	AS	PJ	PP	SP	WI	WN	AB	AD	AT	AK	ED	IP	MR	PB	PR	PV	SI	WD	ID	IZ	PZ	AP	PE	SR	TP	L				
1A_U01 posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów oraz językiem teorii mnogości, umie przeprowadzać dowody metodą indukcji zupełnej; potrafi definiować funkcje i relacje rekurencyjne					+										+																									
1A_U02 potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych			+	+																																				
1A_U03 stosuje twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych oraz globalnych, a także badaniem przebiegu funkcji, uzasadniając poprawność rozumowań			+			+			+														+																	
1A_U04 umie prowadzić proste wnioski statystyczne i probabilistyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych				+			+											+					+																	
1A_U05 potrafi obalać błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania poprzez argumentację opartą na zdobytej wiedzy	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																														
1A_U06 potrafi tworzyć i implementować algorytmy przybliżonego rozwiązywania problemów obliczeniowych						+															+		+																	

⁹ Efekt realizowany także w trakcie obowiązkowego szkolenia z zakresu BHP drogą e-learningową w I semestrze.

w zakresie umiejętności:	AT	AM	ES	MB	MK	MN	PS	RP	WO	AZ	AS	PJ	PP	SP	WI	WN	AB	AD	AT	AK	ED	IP	MR	PB	PR	PV	SI	WD	ID	IZ	PZ	AP	PE	SR	TP	L				
1A_U07 potrafi zastosować narzędzia matematyczne oraz metody eksploracji danych do analizy zagadnień ekonomicznych				+													+				+		+																	
1A_U08 potrafi wykorzystywać narzędzia/pakiety oprogramowania/techniki obliczeniowe do rozwiązywania wybranych zagadnień matematycznych i analizy danych																	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
1A_U09 rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie, potrafi dokonać specyfikacji i analizy takiego problemu, umie tworzyć algorytmy i zapisać je w wybranym języku programowania										+		+	+													+														
1A_U10 stosuje podstawowe struktury danych i metody wykorzystywane w programowaniu i teorii przetwarzania danych										+			+																											
1A_U11 posiada umiejętność doboru rozwiązań sprzętowych i systemowych oraz ich konfiguracji i oceny ich działania											+			+								+																		
1A_U12 posiada umiejętność wyboru systemu analizy danych optymalnego dla danego zadania, uwzględniając aspekty ekonomiczne														+								+							+	+										
1A_U13 posiada umiejętność samodzielnego wykonywania projektów analizy danych																	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+											
1A_U14 potrafi zastosować techniki usprawniające i optymalizujące procesy analizy danych																						+	+	+	+	+				+	+									
1A_U15 potrafi precyzyjnie analizować złożone procesy decyzyjne i stosować systemowe metody rozwiązywania problemów z zakresu decyzji kierowniczych																	+																							
1A_U16 posiada umiejętność projektowania baz danych i ich implementacji w wybranych systemach zarządzania bazami danych																								+	+															
1A_U17 potrafi pozyskiwać dane z różnych źródeł, w tym z baz danych za pomocą wybranego języka zapytań																	+				+			+	+															
1A_U18 potrafi budować wybrane modele eksploracji danych i oceniać ich jakość oraz stosować je m. in. do prognozowania wybranych procesów ekonomicznych, finansowych lub społecznych																	+				+		+						+	+										
1A_U19 potrafi wykorzystać metody analityczne, numeryczne i statystyczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich dostrzegając ich aspekty systemowe i pozatechniczne							+	+																					+	+										
1A_U20 planuje i przeprowadza eksperymenty oraz symulacje w celu weryfikowania hipotez lub pozyskiwania nowej wiedzy																		+			+		+					+												
1A_U21 potrafi tworzyć typowe opracowania pisemne dotyczące modeli teoretycznych oraz narzędzi informatycznych, w tym również dokumentację techniczną projektów analizy danych																						+							+	+										
1A_U22 potrafi referować zagadnienia matematyczne, informatyczne i analizy danych potocznym językiem, posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych z wykorzystaniem technik i narzędzi służących do prezentacji																											+											+		
1A_U23 potrafi analizować, krytycznie oceniać metody, interpretować wyniki różnego rodzaju badań i formułować wnioski																		+									+	+	+											
1A_U24 potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę oraz rozwijać swoje umiejętności, korzystając z literatury polskiej i obcojęzycznej oraz z nowoczesnych technologii																		+									+	+										+		
1A_U25 zna co najmniej jeden język obcy na poziomie średnio-zaawansowanym (B2), w szczególności w zakresie matematyki, informatyki i analizy danych																																						+		

w zakresie kompetencji społecznych:	AT	AM	ES	MB	MK	MN	PS	RP	WO	AZ	AS	PJ	PP	SP	WI	WN	AB	AD	AT	AK	ED	IP	MR	PB	PR	PV	SI	WD	ID	IZ	PZ	AP	PE	SR	TP	L
1A_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, uwzględniając trendy w przetwarzaniu i analizie danych	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1A_K02 potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1A_K03 potrafi pracować zespołowo, przyjmując różne role w zespole; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter																						+														
1A_K04 potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania czy projektu																						+														
1A_K05 rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie																																				
1A_K06 ma krytyczne podejście do otrzymywanych danych i informacji, widzi potrzebę ich weryfikowania	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1A_K07 rozumie potrzebę i jest przygotowany do samokształcenia i projektowania własnej ścieżki rozwoju i kariery zawodowej																																				
1A_K08 prawidłowo identyfikuje dylematy związane z wykonywaniem zawodu analityka danych																																				
1A_K09 potrafi myśleć w sposób przedsiębiorczy i sprawnie organizować pracę																																				

22. Opis sposobu sprawdzenia efektów kształcenia w ramach danego programu

Kierunkowe efekty kształcenia są osiągnięte i weryfikowane w ramach poszczególnych przedmiotów wyróżnionych w Tabeli nr 2 i 3. Sposób weryfikowania szczegółowych efektów kształcenia na podstawie m.in. prac: zaliczeniowych, projektowych, egzaminacyjnych, pracy bieżącej podczas zajęć, egzaminów ustnych jest opisany w ramach każdego przedmiotu w Katalogu ECTS Przedmiotów UŁ. Ponadto kierunkowe efekty kształcenia są sprawdzane również w ramach testu kompetencyjnego przeprowadzanego na czwartym roku studiów oraz w procesie dyplomowania.

Analiza weryfikacji efektów kształcenia jest przedmiotem pracy Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia.

23. Praktyki zawodowe

Praktyki zawodowe odbywane są w trybie indywidualnym, ciągłym lub śródrocznym, zgodnie z Regulaminem praktyk obowiązującym na WMiI oraz programem opisanym w punkcie 16.

24. Wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych

Każdy student zobowiązany jest do zaliczenia:

- obowiązkowego szkolenia z zakresu BHP (kurs pierwszy) drogą e-learningową;
- obowiązkowego szkolenia z zakresu ochrony własności intelektualnej prawa autorskiego (kurs pierwszy) drogą e-learningową¹⁰.

¹⁰ Na podstawie Uchwały Rady Wydziału z dnia 18 maja 2016 r.

25. Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia kierunku *Analiza Danych* pierwszego stopnia i uzyskania tytułu inżyniera jest:

- ✓ osiągnięcie kierunkowych efektów kształcenia oraz efektów kształcenia realizowanych w ramach przedmiotów¹¹;
- ✓ odbycie praktyk zawodowych;
- ✓ uzyskanie wymaganej planem studiów liczby punktów ECTS;
- ✓ odbycie obowiązkowych szkoleń;
- ✓ zdanie egzaminu dyplomowego;
- ✓ napisanie i obrona pracy dyplomowej przed komisją egzaminacyjną.

¹¹ Osiągnięcie efektów kształcenia jest gwarantowane przez zaliczenie wszystkich przedmiotów określonych planem studiów. Student może również osiągnąć określone efekty poza Wydziałem macierzystym, np. w ramach programu Most, Erasmus. Wówczas decyzje o zaliczeniu określonych efektów podejmuje Dziekan.