

**UNIWERSYTET ŁÓDZKI**  
**WYDZIAŁ MATEMATYKI**

# **EUROPEJSKI SYSTEM TRANSFERU PUNKTÓW**

**PAKIET INFORMACYJNY**

**MATEMATYKA I INFORMATYKA**  
**ROK AKADEMICKI 2005/06**

**ŁÓDŹ 2005**

# SPIS TREŚCI

<b>1. INFORMACJE OGÓLNE</b>	<b>4</b>
1.1. ŁÓDŹ	4
1.2. UNIwersytet Łódzki	5
1.2.1. Władze uczelni	5
1.2.2. Biuro Współpracy z Zagranicą	5
1.2.3. Biuro Informacji i Promocji	6
1.3. INFORMACJE PRAKTYCZNE	6
1.3.1. Kalendarz akademicki	6
1.3.2. Biblioteki	6
1.3.3. Organizacje studenckie	6
<b>2. WPROWADZENIE DO SYSTEMU ECTS</b>	<b>8</b>
2.1. WSTĘP	8
2.2. CZYM SĄ PUNKTY ECTS?	8
2.3. JAK DZIAŁA ECTS?	8
2.4. STUDIUJĄCY W SYSTEMIE ECTS	9
<b>3. OGÓLNY OPIS WYDZIAŁU MATEMATYKI</b>	<b>11</b>
3.1. HISTORIA MATEMATYKI NA UŁ	11
3.2. WYDZIAŁOWY KOORDYNATOR ECTS	12
3.3. STRUKTURA ORGANIZACYJNA WYDZIAŁU	12
3.3.1. Władze	12
3.3.2. Jednostki organizacyjne	13
3.3.3. Baza dydaktyczna	15
<b>4. OGÓLNE ZASADY STUDIÓW NA WYDZIALE MATEMATYKI UŁ</b>	<b>17</b>
4.1. SYSTEM PUNKTOWY	17
4.2. ZAPISY NA ZAJĘCIA	19
4.3. SZCZEGÓŁOWE ZASADY SYSTEMU PUNKTOWEGO	20
4.3.1. I rok studiów	20
I. Kierunek matematyka – studia magisterskie	20
II. Kierunek matematyka – studia licencjackie	20
III. Kierunek matematyka – uzupełniające studia magisterskie	21
IV. Kierunek informatyka – studia magisterskie	21
4.3.2. II rok studiów	22
4.3.3. III rok studiów	23
4.3.4. II i III rok studiów uzupełniających	23
4.3.5. IV i V rok studiów	23
4.3.6. Warunkowe zaliczenie semestru i skreślenie z listy studentów	24
4.4. SKALA OCEN	24
<b>5. STRUKTURA STUDIÓW</b>	<b>25</b>
5.1. PRZEDMIOTY OBOWIĄZKOWE	25
5.1.1. Matematyka – studia magisterskie, specjalność teoretyczna	25
5.1.2. Matematyka – studia magisterskie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki	26
5.1.3. Matematyka – studia magisterskie, specjalność zastosowania matematyki	26
5.1.4. Matematyka – studia licencjackie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki	27
5.1.5. Matematyka – uzupełniające studia magisterskie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki	28
5.1.6. Informatyka – studia magisterskie	28
5.1.7. Informatyka – studia licencjackie	29
5.1.8. Blok przedmiotów pedagogicznych dla studiów magisterskich	30
5.1.9. Blok przedmiotów pedagogicznych dla studiów licencjackich	30
5.1.10. Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku matematyka	30
5.1.11. Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku informatyka	30
5.1.12. Przedmioty z nauk ścisłych, przyrodniczych, technicznych i społeczno-ekonomicznych	31
5.2. PRZEDMIOTY OBOWIĄZKOWE DO KONTYNUACJI STUDIÓW MAGISTERSKICH	31
5.2.1. Matematyka, wszystkie specjalności	31
5.2.2. Informatyka	32
5.3. PRZEDMIOTY DO WYBORU	32
5.3.1. Matematyka – studia magisterskie, specjalność teoretyczna	32

5.3.2. <i>Matematyka – studia magisterskie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki</i>	33
5.3.3. <i>Matematyka – studia magisterskie, specjalność zastosowania matematyki</i>	34
5.3.4. <i>Matematyka – studia licencjackie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki</i>	35
5.3.5. <i>Matematyka – uzupełniające studia magisterskie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki</i>	35
5.3.6. <i>Informatyka – studia magisterskie</i>	35
<b>6. INFORMACJE O PRZEDMIOTACH</b>	<b>37</b>
<b>7. PROPONOWANE ŚCIEŻKI STUDIÓW</b>	<b>38</b>
7.1. MATEMATYKA	38
7.1.1. <i>Studia magisterskie, specjalność teoretyczna</i>	38
7.1.2. <i>Studia magisterskie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki</i>	39
7.1.3. <i>Studia magisterskie, specjalność zastosowania matematyki</i>	40
7.1.4. <i>Studia licencjackie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki</i>	41
7.2. INFORMATYKA – STUDIA MAGISTERSKIE	41
7.2.1. <i>Ścieżka z przedmiotami profilującymi: algorytmy i programowanie</i>	41
7.2.2. <i>Ścieżka z przedmiotami profilującymi: bazy danych</i>	42
7.2.3. <i>Ścieżka z przedmiotami profilującymi: systemy operacyjne i sieci komputerowe</i>	43
7.2.4. <i>Ścieżka bez przedmiotów profilujących</i>	44
<b>8. ZAGADNIENIA NA EGZAMIN LICENCJACKI I MAGISTERSKI</b>	<b>45</b>
8.1. EGZAMIN LICENCJACKI	45
8.1.1. <i>Matematyka</i>	45
8.1.2. <i>Informatyka</i>	45
8.2. EGZAMIN MAGISTERSKI	47
8.2.1. <i>Matematyka</i>	47
8.2.2. <i>Informatyka</i>	48
<b>9. SYLWETKA ABSOLWENTA</b>	<b>51</b>
9.1. STUDIA MATEMATYCZNE	51
9.2. STUDIA INFORMATYCZNE	51
<b>C. SŁOWNICZEK TERMINÓW ECTS</b>	<b>52</b>

# 1. INFORMACJE OGÓLNE

## 1.1. ŁÓDŹ

Łódź jest drugą pod względem wielkości metropolią w Polsce, liczącą ok. 800 tys. mieszkańców. Miasto leży w odległości 135 km od Warszawy (półtorej godziny jazdy pociągiem), niemalże w samym centrum kraju. Krótka, lecz niezwykła historia Łodzi jest ściśle związana z rozwojem przemysłu włókienniczego – nawet dziś najbardziej charakterystyczne dla miasta widoki stanowią XIX-wieczne fabryki w stylu neogotyckim oraz dobrze zachowane wystawne wille i pałace, należące niegdyś do właścicieli fabryk, a dziś przekształcone w muzea bądź siedziby licznych instytucji kulturalnych i naukowych.

Nim dokonana się rewolucja przemysłowa, Łódź była niewielką, otoczoną lasami osadą. Dzięki sprzyjającemu położeniu na skrzyżowaniu szlaków handlowych wiodących na wschód, w niespełna kilka dziesięcioleci miejsce to stało się ważnym ośrodkiem przemysłowym. Ściągali tu inwestorzy z Niemiec, Austrii i Rosji oraz tysiące okolicznych chłopów poszukujących zatrudnienia. Ów okres zdumiewającego rozwoju Łodzi posłużył Andrzejowi Wajdzie jako temat do znanego filmu **“Ziemia obiecana”**. Przez wiele lat miasto było prawdziwym tygłem, w którym mieszały się różne narodowości, szczególnie Polacy, Żydzi i Niemcy, choć nie brakło też Rosjan i Czechów. Świadectwem tej wielokulturowej mozaiki są dzisiejsze ulice Łodzi, jej architektura i cmentarze.

Łódź jest nie tylko ważnym centrum przemysłowym, to również miasto kultury, określane mianem stolicy filmu polskiego. Wybitni polscy reżyserzy filmowi: Krzysztof Kieślowski, Roman Polański, Andrzej Wajda są absolwentami **Łódzkiej Szkoły Filmowej**. Łódzkie **Muzeum Sztuki** może poszczycić się największą w Europie Środkowej kolekcją sztuki współczesnej, poświęconą w szczególności tradycji konstruktywizmu. Pierwsze nabytki pojawiły się w latach 20-tych naszego wieku, dzięki współpracy międzynarodowych grup artystycznych, łączących Polaków, Rosjan, Niemców oraz Francuzów. Poza pracami artystów polskich, jak Władysław Strzemiński, Katarzyna Kobro czy Henryk Stażewski, w kolekcji reprezentowani są również Jean Arp, Joseph Beuys (ofiarował Muzeum znaczną część swych szkiców), Marc Chagall, Christo, Max Ernst, Fernand Leger i wielu innych. Również **Muzeum Archeologii i Etnografii**, **Muzeum Historii Miasta Łodzi**, **Muzeum Włókiennictwa** oraz **Muzeum Kinematografii** posiadają niezwykle interesujące zbiory. Najbardziej prestiżową imprezą wystawienniczą z siedzibą w Łodzi jest **Międzynarodowe Triennale Tkaniny**, którego kolejna jedenasta edycja przypadła na rok 2004.

Miłośnicy teatru mają do wyboru przedstawienia siedmiu łódzkich placówek, w tym dwóch teatrów lalkowych. **Orkiestra Filharmoniczna im. Artura Rubinsteina** koncertuje zwykle raz w tygodniu. Warto też odwiedzić łódzki **Teatr Wielki**, gdzie prezentowane są spektakle operowe i baletowe.

Mimo iż Łódź jest miastem przemysłowym, znajdują się tu największe obszary zieleni miejskiej w Polsce. Najrozsleglejszym parkiem łódzkim są **Łagiewniki**, na terenie których stoją dwie drewniane kapliczki i warty obejrzenia barokowy klasztor. Również pozostałe parki zapraszają do swoich zakątków, w których można odpocząć od gwaru miasta.

Od roku 1945 Łódź stanowi ważny ośrodek akademicki. Aktualnie działa w mieście sześć uczelni państwowych: **Uniwersytet Łódzki**, **Politechnika Łódzka**, **Uniwersytet Medyczny**, **Akademia Sztuk Pięknych**, **Akademia Muzyczna** oraz **Państwowa Wyższa Szkoła Filmowa, Teatralna i Telewizyjna**.

## 1.2. UNIWERSYTET ŁÓDZKI

Uniwersytet Łódzki, założony 24 maja 1945 roku, jest największą instytucją szkolnictwa wyższego w Łodzi. Założyciele uniwersytetu, będący jednocześnie jego pierwszymi nauczycielami akademickimi, przybyli do Łodzi z Uniwersytetu Warszawskiego oraz z dawnych uniwersytetów polskich we Lwowie i Wilnie. W roku 1958 na uniwersytecie powstało Studium Języka Polskiego dla Cudzoziemców. W latach 1961, 1991, 1994 i 1996 powstawały kolejno nowe wydziały: Ekonomiczno-Socjologiczny, Pedagogiczny, Zarządzania oraz Wydział Matematyki. W 1994 roku kilka mniejszych placówek połączyło się w Instytut Studiów Międzynarodowych, który w roku 2000 przekształcił się w Wydział Studiów Międzynarodowych i Politologicznych.

Uniwersytet Łódzki jest finansowaną przez państwo, lecz w dużej mierze autonomiczną instytucją naukowo-dydaktyczną. Oferuje przede wszystkim pięcioletnie studia magisterskie: stacjonarne, zaoczne, a na niektórych kierunkach także wieczorowe. Istnieje też możliwość odbycia trzyletnich studiów licencjackich, studiów podyplomowych i doktoranckich. Aktualnie w skład Uniwersytetu wchodzi następujące wydziały: **Biologii i Ochrony Środowiska; Ekonomiczno-Socjologiczny; Filologiczny; Filozoficzno-Historyczny; Fizyki i Chemii; Matematyki; Nauk Geograficznych; Nauk o Wychowaniu; Prawa i Administracji; Studiów Międzynarodowych i Politologicznych; Zarządzania.**

Do placówek uniwersyteckich zaliczają się także kolegia nauczycielskie. Podstawowe jednostki strukturalne Uniwersytetu – wydziały, instytuty i katedry – prowadzą badania w obszarach różnych dziedzin nauki. Dziesięć priorytetowych obszarów badawczych to **stosunki międzynarodowe, prawo europejskie, języki obce, zarządzanie, ekonometria, ochrona środowiska, biologia molekularna, analiza matematyczna, elektrochemia oraz fizyka jądrowa.** Wśród placówek wspierających pracę uczelni warto wymienić **Centrum Informatyczne, Wydawnictwo Uniwersyteckie, Muzeum Przyrodnicze,** a także stacje badawcze. Uniwersytet posiada też nowoczesny **Ośrodek Konferencyjny** (oferujący 5 sal konferencyjnych oraz miejsca hotelowe dla 190 gości), 11 domów akademickich (na około 4500 miejsc), 4 stołówki oraz uczelnią rozgłośnie radiową.

### 1.2.1. Władze uczelni

#### UNIWERSYTET ŁÓDZKI

ul. Narutowicza 65  
PL 90-131 Łódź

tel.: +48 42 635-40-02  
fax: +48 42 678-39-58  
e-mail: [rektoratul@uni.lodz.pl](mailto:rektoratul@uni.lodz.pl) <http://www.uni.lodz.pl>

#### REKTOR

prof. dr hab. Wiesław Puś

tel.: +48 42 635-40-02 fax: +48 42 678-39-24

#### PROREKTOR DS. NAUKI

prof. dr hab. Henryk Piekarski

tel.: +48 42 635-40-04 fax: +48 42 678-39-24

#### PROREKTOR DS. NAUCZANIA

prof. dr hab. Eliza Małek

tel.: +48 42 635-40-06 fax: +48 42 678-39-24

#### PROREKTOR DS. STUDENCKICH I FILII

prof. dr hab. Andrzej Nowakowski

tel.: +48 42 635-40-42 fax: +48 42 678-39-24

#### PROREKTOR DS. WSPÓŁPRACY Z ZAGRANICĄ

prof. dr hab. Wojciech Katner

tel.: +48 42 635-40-08 fax: +48 42 678-39-24

#### PROREKTOR DS. EKONOMICZNYCH I PROMOCJI

prof. dr hab. Eugeniusz Kwiatkowski

tel.: +48 42 635-40-24 fax: +48 42 678-39-24

### 1.2.2. Biuro Współpracy z Zagranicą

#### Biuro Współpracy z Zagranicą

ul. Narutowicza 65  
PL 90-131 Łódź

tel.: +48 42 635-42-36 fax: +48 42 678-42-39  
e-mail: [dwzul@uni.lodz.pl](mailto:dwzul@uni.lodz.pl)

#### KIEROWNIK

mgr Krystyna Andrzejewska

tel.: +48 42 678-50-74  
e-mail: [andrzejewska@uni.lodz.pl](mailto:andrzejewska@uni.lodz.pl)

#### ZASTĘPCA KIEROWNIKA

mgr Beata Kamińska

tel.: +48 42 635-40-37  
e-mail: [kaminska@uni.lodz.pl](mailto:kaminska@uni.lodz.pl)

#### UCZELNIANY KOORDYNATOR ECTS

dr Artur Gałkowski

tel.: +48 42 665-51-50 fax: +48 42 665-51-50  
e-mail: [artgal@interia.pl](mailto:artgal@interia.pl)

### 1.2.3. Biuro Informacji i Promocji

#### Biuro Informacji i Promocji

ul. Narutowicza 65  
PL 90-131 Łódź

tel.: +48 42 635-41-77 fax: +48 42 678-39-69  
e-mail [inform@uni.lodz.pl](mailto:inform@uni.lodz.pl)

#### KIEROWNIK

Joanna Blomberg-Wiaderna

tel.: +48 42 635-41-77

## 1.3. INFORMACJE PRAKTYCZNE

### 1.3.1. Kalendarz akademicki

Rok akademicki na polskich uniwersytetach składa się z dwóch piętnastotygodniowych semestrów. Semestr zimowy rozpoczyna się zwykle 1 października i trwa prawie do końca stycznia następnego roku kalendarzowego, z prawie dwutygodniową przerwą z okazji świąt Bożego Narodzenia i Nowego Roku. Zimowa sesja egzaminacyjna ma miejsce zwykle na początku lutego. Semestr letni rozpoczyna się w połowie lutego i trwa do końca maja, obejmując tygodniowe ferie wielkanocne. Letnie egzaminy odbywają się w czerwcu.

Organizacja roku akademickiego 2005/2006 w Uniwersytecie Łódzkim przedstawia się następująco:

Semestr zimowy: Zajęcia dydaktyczne rozpoczynają się 4 października 2005 i trwają do 24 stycznia 2006.

Zimowa sesja egzaminacyjna trwa od 25 stycznia do 12 lutego 2006.

Zimowa sesja poprawkowa trwa od 20 lutego do 5 marca 2006

Semestr letni: Zajęcia dydaktyczne rozpoczynają się 21 lutego 2006 i trwają do 11 czerwca 2006.

Letnia sesja egzaminacyjna trwa od 12 do 30 czerwca 2006.

Termin jesiennej sesji egzaminacyjnej we wrześniu ustala dziekan.

Dniami wolnymi od zajęć dydaktycznych są:

14 października 2005	dzień rektorski z okazji Dnia Edukacji Narodowej
31 października 2005	dzień rektorski
1 listopada 2005	Wszystkich Świętych
11 listopada 2005	Święto Niepodległości
23 grudnia 2005 - 2 stycznia 2006	wakacje zimowe
13 lutego - 20 lutego 2006	przerwa międzysemestralna
13 - 18 kwietnia 2006	wakacje wiosenne
1 maja 2006	Święto Pracy
2 maja 2006	dzień rektorski
3 maja 2006	Święto Konstytucji 3 Maja
24 maja 2006	dzień rektorski z okazji Święta Uniwersytetu Łódzkiego

Od 1 lipca do 30 września trwa przerwa przeznaczona na wakacje letnie, obozy naukowe, praktyki itp. Praktyki pedagogiczne ciągle rozpoczynają się 4 września 2006 r.

### 1.3.2. Biblioteki

Główna Biblioteka Uniwersytecka mieści się przy ul. Matejki 34/38 i jest czynna od poniedziałku do piątku w godz. 8-20, w soboty w godz. 8-19. Ponadto na poszczególnych wydziałach działają biblioteki specjalistyczne.

Biblioteka Uniwersytecka

ul. Matejki 34/38  
PL 90-237 Łódź

tel.: +48 42 635-40-29 fax: +48 42 678-16-78  
<http://www.lib.uni.lodz.pl>

### 1.3.3. Organizacje studenckie

#### Samorząd Studencki

ul. Rodzeństwa Fibaków 1/3  
PL 91-404 Łódź

tel.: +48 42 678-73-38  
<http://www.samorzad.uni.lodz.pl>

#### AIIESEC

ul. POW 3/5  
PL 90-255 Łódź

tel.: +48 42 635-52-82 fax: +48 42 637-62-04  
<http://aiiesec.uni.lodz.pl>

#### AZS (Akademicki Związek Sportowy)

ul. Rewolucji 1905 r. 20  
PL 90-207 Łódź

tel.: +48 42 633-83-51

**NZS (Niezależne Zrzeszenie Studentów)**

ul. Moniuszki 4A, p. 208  
PL 90-111 Łódź

tel.: +48 42 634-00-58  
<http://www.nzs.lodz.pl>

fax: +48 42 634-00-59

**ZSP (Zrzeszenie Studentów Polskich)**

Rada Rejonowa  
ul. Piotrkowska 77  
PL 90-423 Łódź

tel.: +48 42 633-37-25  
<http://www.zsp.lodz.pl>

fax: +48 42 633-37-25

## 2. WPROWADZENIE DO SYSTEMU ECTS

### 2.1. WSTĘP

Rozwój szkolnictwa w jednoczącej się Europie wspomagany jest od niedawna przez nowy program edukacyjny Unii Europejskiej SOCRATES. Program ten ma wśród swoich priorytetów wspieranie międzynarodowej współpracy między instytucjami oświatowymi krajów Unii. Również kraje Europy Środkowej i Wschodniej, współpracujące dotychczas w ramach programu TEMPUS, zostały zaproszone do programu SOCRATES. Jego część dotycząca szkolnictwa wyższego, znana jako ERASMUS, stanowi kontynuację programu o tej samej nazwie realizowanego w latach 1987-94 w krajach członkowskich Unii.

W ramach programu ERASMUS oferowana jest pomoc finansowa na różnorodne działania zmierzające do rozwoju współpracy między uczelniami wyższymi krajów członkowskich Unii Europejskiej, krajów-członków Europejskiego Zrzeszenia Wolnego Handlu (EFTA) i krajów z Unią stowarzyszonych. Kluczową rolę w tej współpracy przypisuje się wymianie studentów, której rozwój zależy od stworzenia w uczelniach partnerskich wspólnych uregulowań, aby studia odbyte w jednej uczelni uznawane były przez inne uczelnie współpracujące. W tym celu opracowany został – jako projekt pilotażowy w ramach programu ERASMUS – tzw. **Europejski System Transferu Punktów**<sup>1</sup>, mający przyczynić się do udoskonalenia procedur uznawania okresu studiów odbywanych za granicą.

ECTS pozwala w sposób prosty i przejrzysty przedstawić zasady odbywania studiów i wymagania konieczne do ich zaliczenia. Daje możliwość porównania programów nauczania, a także ułatwia formalny transfer osiągnięć studenta w nauce z jednej instytucji do drugiej. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu punktów ECTS oraz wspólnej skali ocen. Uczestnictwo w systemie ECTS jest **dobrowolne** i oparte na **wzajemnym zaufaniu** między współpracującymi ze sobą uczelniami. Każda uczelnia sama decyduje o doborze partnerów do tej współpracy.

### 2.2. CZYM SĄ PUNKTY ECTS?

Punkty ECTS są wartościami liczbowymi odpowiadającymi wkładowi pracy, którą winien wykonać student, aby otrzymać zaliczenie poszczególnych przedmiotów. Każda wartość odzwierciedla **ilość pracy** koniecznej do zaliczenia pojedynczego przedmiotu **w stosunku do całkowitej ilości pracy** wymaganej do zaliczenia pełnego roku studiów na danym wydziale. Pod uwagę brane są wszelkie formy nauki: wykłady, ćwiczenia, zajęcia laboratoryjne, seminaria, prace semestralne, a także egzaminy oraz inne metody oceny.

**60 punktów ECTS** odzwierciedla **wkład pracy** wymaganej do zaliczenia pełnego roku akademickiego; na semestr przypada zwykle 30 punktów. Zakłada się, że wszystkie przedmioty w systemie ECTS należą do zasadniczego programu uczelni, według którego odbywają się studia stacjonarne. Uczestniczące w ECTS instytucje same wyznaczają wartości punktowe poszczególnych przedmiotów, odpowiadające wkładowi pracy. Punkty przyznawane są również za przedmioty fakultatywne, składające się na integralną część programu studiów. W wykazie zaliczeń mogą jednak zostać wymienione również przedmioty nie punktowane.

Przyporządkowane przedmiotom punkty przyznawane są studentom, którzy spełnią wszystkie warunki konieczne do zaliczenia przedmiotu i zdadzą wymagane egzaminy.

### 2.3. JAK DZIAŁA ECTS?

Kluczową rolę w systemie ECTS pełnią trzy dokumenty:

1. **Pakiet informacyjny** (*information package*), którego przykładem jest niniejsza publikacja, zawiera ogólne informacje na temat uczelni przyjmującej, kalendarza akademickiego, procedur administracyjnych oraz szczegółowy opis programu studiów i dostępnych zajęć na jednym lub kilku (zwykle pokrewnych) kierunkach studiów. Opis ten dotyczy przede wszystkim formuły zajęć, ich problematyki, wymagań wstępnych, okresu trwania, sposobu oceny, wartości punktowej oraz innych istotnych danych na temat przedmiotów proponowanych przez uczestniczącą w systemie ECTS instytucję. Pakiet jest formą przewodnika dla studentów i nauczycieli akademickich w uczelniach partnerskich. Winien być aktualizowany co rok i dostępny w formie internetowej.

---

<sup>1</sup> W oryginale angielskim "European Credit Transfer System", dalej zwany w skrócie ECTS. Szczegółowy opis systemu można znaleźć w polskojęzycznej publikacji Komisji Europejskiej: **Europejski System Transferu Punktów - Przewodnik, Bruksela, 1998.**



2. **Porozumienie o programie zajęć** (*learning agreement*) to rodzaj kontraktu między studentem, a współpracującymi uczelniami (wysyłającą i przyjmującą). Porozumienie to musi zostać podpisane przez wszystkie strony przed wyjazdem studenta za granicę. Student zobowiązuje się w tym dokumencie do zrealizowania określonego programu zajęć wybranych z oferty uczelni przyjmującej. Zatwierdzając porozumienie, uczelnia przyjmująca zobowiązuje się zapewnić studentowi udział w wymienionych tamże zajęciach, zaś uczelnia wysyłająca potwierdza wolę uznania zaliczonych przedmiotów według uzgodnionej punktacji i skali ocen ECTS.
3. **Wykaz zaliczeń** (*transcript of records*) opisuje osiągnięcia studenta w nauce przed i po okresie studiów za granicą. W wykazie wymienione są wszystkie studiowane przedmioty, ilość zdobytych punktów oraz uzyskane oceny, przyznawane według skali ocen danej uczelni, i jeśli to możliwe, według skali ocen ECTS.

Z dokumentów tu opisanych korzysta mianowany w każdej z uczelni **koordynator uczelniany** oraz **koordynatorzy kierunkowi**, którzy zajmują się administracyjną stroną ECTS. Potwierdzają oni swoimi podpisami porozumienie o programie zajęć i wykaz zaliczeń, a także dane zawarte w formularzu zgłoszeniowym studenta, o którym mowa poniżej. Jednak zasadnicza rola koordynatorów polega na udzielaniu informacji i porad studentom, którzy pragną zostać uczestnikami ECTS. Doradztwo stanowi bowiem istotną część systemu.

A oto jak w skrócie wygląda procedura udziału studenta w systemie ECTS. Kandydat, po zapoznaniu się z pakietem informacyjnym uczelni, na której chciałby czasowo studiować, przygotowuje w porozumieniu ze swoim koordynatorem plan programu studiów na czas wyjazdu. Pierwszym dokumentem, jaki należy wypełnić jest **formularz zgłoszeniowy studenta** (*student application form*), w którym oprócz danych osobowych i fotografii kandydata winna znaleźć się informacja o liczbie punktów ECTS, jaką planuje on uzyskać w uczelni przyjmującej. Do wniosku dołącza się uzgodnione z koordynatorem porozumienie o programie zajęć i opis dotychczasowego przebiegu studiów, najlepiej w formie wykazu zaliczeń. Na wypadek, gdyby uczelnia, do której kandydat chciałby w pierwszej kolejności pojechać, nie przyjęła jego wniosku, w formularzu jest miejsce na podanie dwóch lub trzech uczelni. W takim przypadku student – za zgodą koordynatora – musi przygotować porozumienie o programie zajęć dla każdej uczelni odrębnie.

Porozumienie o programie zajęć podpisuje student oraz uczelnia macierzysta i przyjmująca. Podpisanie tego dokumentu jest warunkiem koniecznym uznania studiów odbytych w uczelni przyjmującej. Kopię podpisanego porozumienia otrzymuje każda ze stron, tj. uczelnia macierzysta, uczelnia przyjmująca oraz student. Może się zdarzyć, że po przyjeździe do uczelni przyjmującej student musi zmodyfikować uzgodniony wcześniej program studiów, np. ze względu na kolizję godzin w rozkładzie zajęć. W formularzu jest miejsce na uwzględnienie takich zmian **za zgodą wszystkich zainteresowanych stron**. Zmiany muszą być potwierdzone podpisem studenta oraz koordynatorów w obydwu uczelniach.

Transfer punktów ECTS odbywa się na podstawie wykazu zaliczeń, który wymieniają między sobą uczelnia wysyłająca i przyjmująca studenta. W wykazie odnotowuje się wszystkie przedmioty/zajęcia, w których student uczestniczył z podaniem uzyskanej liczby punktów oraz ocenami przyznanymi zgodnie ze skalą ocen stosowaną w danej uczelni, a także – jeśli to możliwe – w skali ocen ECTS. Połączenie punktów i ocen ECTS daje zarówno ilościowy jak też jakościowy obraz pracy studenta w uczelni przyjmującej. Podpisaną kopię wykazu zaliczeń powinny otrzymać wszystkie strony, tj. uczelnia wysyłająca, uczelnia przyjmująca oraz student.

## 2.4. STUDIUJĄCY W SYSTEMIE ECTS

Studenci zdobywający wiedzę w tym systemie, za pracę wykonaną w którejkolwiek z instytucji-uczestników ECTS otrzymają punkty o wartości tak samo respektowanej przez uczelnię wysyłającą jak i przyjmującą. Transfer punktów pomiędzy uczelniami uwarunkowany jest uprzednim **podpisaniem umowy pomiędzy współpracującymi wydziałami/kierunkami uczelni**.

W programie ECTS mogą wziąć udział wszyscy chętni studenci współpracujących instytucji, jeśli te wyrażają zgodę i dysponują wystarczającą liczbą miejsc.

Większość studentów uczestniczących w programie ECTS odwiedzi tylko jedną uczelnię zagraniczną, będzie tam studiować przez określony czas i powróci do uczelni macierzystej. Transfer punktów odbędzie się po powrocie studentów, którzy w pełni wywiążą się z programowych ustaleń dokonanych wcześniej przez uczelnie współpracujące. Studenci ponownie podejmą zajęcia w macierzystej uczelni i nie utracą w ten sposób ciągłości studiów. Decyzja o pozostaniu na uczelni przyjmującej, by uzyskać tam stopień naukowy, może wiązać się z koniecznością zastosowania własnego programu studiów do przepisów obowiązujących w przyjmującym studenta państwie, uczelni, czy wydziale.

Finansowe wsparcie dla studentów ECTS zapewniają stypendia pobytowe przyznawane w ramach programu SOCRATES/ERASMUS tym studentom, którzy spełniają niżej wymienione warunki<sup>2</sup>:

---

<sup>2</sup> Stypendia pobytowe przysługują polskim studentom od roku akademickiego 1998/99.

- muszą być obywatelami państw Unii Europejskiej, krajów z nią stowarzyszonych, bądź krajów-członków Europejskiego Zrzeszenia Wolnego Handlu (EFTA);
- studenci zwolnieni są z opłat za naukę w uczelni przyjmującej. Mogą jednak być zobowiązani do płacenia czesnego w instytucjach macierzystych podczas okresu studiów za granicą;
- stypendia motywacyjne należne studentom w ich uczelniach macierzystych nie będą wstrzymane, zawieszane lub zmniejszone na czas studiów za granicą, jeżeli studenci ci otrzymują stypendium programu SOCRATES/ERASMUS;
- jednorazowy wyjazd na studia za granicę nie może trwać krócej niż 3 miesiące i dłużej niż rok;
- stypendia programu SOCRATES/ERASMUS nie są przyznawane studentom pierwszego roku studiów.

## 3. OGÓLNY OPIS WYDZIAŁU MATEMATYKI

### 3.1. HISTORIA MATEMATYKI NA UŁ

Matematyczny kierunek studiów na Uniwersytecie Łódzkim istnieje od chwili powstania uczelni. Pierwszym profesorem matematyki zatrudnionym na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym już 1 kwietnia 1945 r. był dr Zenon Waraszkiewicz, który kierował Katedrą Matematyki I. W 1946 r. utworzono Katedrę Matematyki II pod kierunkiem profesora Stanisława Mazura – ucznia i bliskiego współpracownika Stefana Banacha. W 1948 r. prof. Mazur odszedł do Warszawy. Wówczas utworzono trzy katedry. Kierownikiem Katedry Matematyki I został profesor Zygmunt Zahorski, pełniący równocześnie funkcję kuratora Katedry Matematyki II. Kierownikiem Katedry Matematyki III został profesor Jerzy Popruzenko. W 1950 r. powstała Katedra Matematyki IV pod kierunkiem docent Hanny Szmuszkowicz (wówczas zastępca profesora). Rok później rozpoczął pracę w UŁ profesor Zygmunt Charzyński (wówczas zastępca profesora), obejmując kierownictwo Katedry Matematyki II.

W roku 1951 podjęto decyzję o podziale Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego na Wydział Biologii i Nauk o Ziemi oraz Wydział Matematyczno-Fizyczno-Chemiczny. Nastąpiło połączenie czterech Katedr Matematyki w jedną pod kierownictwem prof. Z. Zahorskiego. W 1956 r. po przyłączeniu do Uniwersytetu Łódzkiego Wyższej Szkoły Pedagogicznej utworzone zostały cztery Katedry: Matematyki, Matematyki Elementarnej, Analizy Matematycznej i Funkcji Rzeczywistych, których kierownikami zostali profesorowie: Z. Zahorski, Witold Janowski (wówczas docent), Lech Włodarski (wówczas docent) i Z. Charzyński (wówczas docent). W 1963 r. powstała Katedra Geometrii, której kierownikiem został profesor Jerzy Jaroń (wówczas docent).

We wrześniu 1970 r. zlikwidowano Katedry i utworzono Instytut Matematyki. Pierwszym jego dyrektorem został prof. W. Janowski. Kolejnymi dyrektorami Instytutu Matematyki byli profesorowie: Ryszard Jajte (1973-1981), Stanisław Walczak (1981-1987), Leon Mikołajczyk (1987-1990), Paweł Walczak (1991-1993), Andrzej Nowakowski (1993-1996). W ramach Instytutu utworzono następujące jednostki dydaktyczne: Zakład Algebry, Zakład Analizy Funkcjonalnej, Zakład Analizy Matematycznej, Zakład Geometrii, Zakład Funkcji Analitycznych i Równań Różniczkowych, Zakład Matematyki Ogólnej, Zakład Rachunku Prawdopodobieństwa i Statystyki, Pracownię Metodyki Nauczania Matematyki. Oprócz Instytutu Matematyki utworzono Samodzielny Zakład Informatyki i Cybernetyki, który w 1974 r. został włączony do Instytutu. W 1980 r. powstał Zakład Funkcji Rzeczywistych, natomiast Zakład Informatyki i Cybernetyki przemianowano na Zakład Teorii Optymalizacji i Informatyki.

W roku 1991, po zmianie struktury uczelni, został rozwiązany Instytut Matematyki, który ponownie reaktywowano w roku 1992 w formie federacyjnej. W międzyczasie powstały nowe jednostki organizacyjne, a mianowicie: Zakład Informatyki Stosowanej oraz Zakład Metod Numerycznych.

W czerwcu 1996 r. decyzją Senatu Uniwersytetu Łódzkiego utworzono samodzielny Wydział Matematyki, który obejmował 7 katedr z 2 pracownikami oraz 5 zakładów. Dziekanem Wydziału Matematyki został wówczas prof. dr hab. Andrzej Nowakowski. Obecnie w skład Wydziału wchodzi 11 katedr z 2 podległymi zakładami i 1 pracownią oraz 1 samodzielny zakład, a funkcję Dziekana pełni prof. dr hab. Marcin Studniarski.

W chwili obecnej (październik 2005) na Wydziale jest zatrudnionych 120 nauczycieli akademickich, w tym 14 profesorów tytularnych: Wojciech Banaszczyk, Jacek Chądzyński, Stanisław Goldstein, Ryszard Jajte, Zbigniew Jakubowski, Andrzej Nowakowski, Adam Paszkiewicz, Ryszard Pawlak, Marcin Studniarski, Paweł Walczak, Stanisław Walczak, Włodzimierz Waliszewski, Władysław Wilezyński, Kazimierz Włodarczyk, 10 doktorów habilitowanych: Maria Chojnowska-Michalik, Mirosław Filipczak, Jacek Hejduk, Ewa Hensz-Chądzyńska, Dariusz Ideczak, Tadeusz Krasieński, Andrzej Łuczak, Antoni Pierzchalski, Elżbieta Wagner-Bojakowska, Eliza Wajch, 55 doktorów, 41 magistrów. Od początku samodzielnego istnienia Wydziału Matematyki nadano 62 osobom stopień naukowy doktora nauk matematycznych (w tym 27 osobom spoza uczelni) oraz 7 osobom – stopień doktora habilitowanego nauk matematycznych (w tym 2 osobom spoza uczelni). Ponadto, 10 osób uzyskało tytuł naukowy profesora nauk matematycznych (w tym 5 osób spoza uczelni).

Na Wydziale Matematyki prowadzone są studia stacjonarne (dzienne), zaoczne, eksternistyczne oraz podyplomowe o następujących profilach:

1. matematyka – studia magisterskie dzienne ze specjalnościami: teoretyczna, nauczanie matematyki i informatyki, zastosowania matematyki – 5-letnie,
2. matematyka – studia zawodowe (licencjackie) dzienne ze specjalnością nauczanie matematyki i informatyki – 3-letnie,
3. matematyka – uzupełniające studia magisterskie dzienne ze specjalnością nauczanie matematyki i informatyki – 2.5-letnie,

4. matematyka – studia zawodowe (licencjackie) zaoczne o specjalności nauczanie matematyki i informatyki – 3.5-letnie,
5. matematyka – uzupełniające studia magisterskie zaoczne o specjalności nauczanie matematyki i informatyki – 2.5-letnie,
6. informatyka – studia magisterskie dzienne (z możliwością uzyskania w trakcie tytułu licencjata) – 5-letnie,
7. informatyka – studia zawodowe (licencjackie) zaoczne – 3-letnie,
8. informatyka – uzupełniające studia magisterskie zaoczne – 2.5-letnie,
9. informatyka – uzupełniające studia magisterskie eksternistyczne (na odległość) – 2.5-letnie,
10. Podyplomowe Studium Informatyki - roczne,
11. Podyplomowe Studium Baz Danych i Sieci z 2 specjalnościami: bazy danych i sieci, grafika komputerowa i programowanie - roczne.

W roku akademickim 2004/2005 na studiach dziennych studiowało ok. 880 osób, na studiach zaocznych, wieczorowych i eksternistycznych – ok. 900 osób i na studiach podyplomowych ok. 80 osób.

### 3.2. WYDZIAŁOWY KOORDYNATOR ECTS

Dr Marek Majewski

Katedra Równań Różniczkowych i Informatyki

Wydziału Matematyki UŁ

ul. Banacha 22

PL 90-238 Łódź

tel.: +48 42 635-58-68

fax: +48 42 635-42-66

e-mail: [marmaj@math.uni.lodz.pl](mailto:marmaj@math.uni.lodz.pl)

### 3.3. STRUKTURA ORGANIZACYJNA WYDZIAŁU

Wszystkie jednostki organizacyjne oraz sale dydaktyczne Wydziału Matematyki znajdują się w jednym budynku:

ul. Banacha 22

PL 90-238 Łódź

fax: +48 42 635-42-66

e-mail: [facmath@math.uni.lodz.pl](mailto:facmath@math.uni.lodz.pl)

<http://www.math.uni.lodz.pl>

#### 3.3.1. Władze

##### DZIEKAN

prof. dr hab. Marcin Studniarski

tel.: +48 42 635-59-48

e-mail: [marstud@math.uni.lodz.pl](mailto:marstud@math.uni.lodz.pl)

##### PRODZIEKAN DS. DYDAKTYCZNYCH

dr hab. Jacek Hejduk, prof. nadzw. UŁ

tel.: +48 42 635-59-44

e-mail: [hejduk@math.uni.lodz.pl](mailto:hejduk@math.uni.lodz.pl)

##### PRODZIEKAN DS. EKONOMICZNYCH I WSPÓŁPRACY Z ZAGRANICĄ

dr hab. Dariusz Idczak, prof. nadzw. UŁ

tel.: +48 42 635-59-46

e-mail: [idczak@math.uni.lodz.pl](mailto:idczak@math.uni.lodz.pl)

##### PEŁNOMOCNIK DZIEKANA DS. STUDENCKICH

mgr Zofia Walczak

tel.: +48 42 635-58-84

e-mail: [zofiawal@math.uni.lodz.pl](mailto:zofiawal@math.uni.lodz.pl)

##### PEŁNOMOCNIK DZIEKANA DS. PROGRAMU SOCRATES/ERASMUS

dr Marek Galewski (od 1.10.2005 do 19.02.2006)

tel.: +48 42 635-59-50

e-mail: [galewski@math.uni.lodz.pl](mailto:galewski@math.uni.lodz.pl)

dr Elżbieta Galewska (od 20.02.2006)

tel.: +48 42 635-58-88

e-mail: [emlynar@math.uni.lodz.pl](mailto:emlynar@math.uni.lodz.pl)

##### PEŁNOMOCNIK DZIEKANA DS. INTERNACJONALIZACJI

dr Adam Bartoszek

tel.: +48 42 635-58-97

e-mail: [mak@math.uni.lodz.pl](mailto:mak@math.uni.lodz.pl)

##### PEŁNOMOCNIK DZIEKANA DS. PROMOCJI WYDZIAŁU

dr Witold Budzisz

tel.: +48 42 635-59-16

e-mail: [witbud@math.uni.lodz.pl](mailto:witbud@math.uni.lodz.pl)

##### PEŁNOMOCNIK DZIEKANA DS. PRZYSPOSOBIENIA OBRONNEGO

dr Tadeusz Antczak

tel.: +48 42 635-58-77

e-mail: [antczak@math.uni.lodz.pl](mailto:antczak@math.uni.lodz.pl)

#### **KIEROWNIK STUDIUM DOKTORANCKIEGO MATEMATYKI**

prof. dr hab. Władysław Wilczyński

tel.: +48 42 635-59-22

e-mail: [wwil@uni.lodz.pl](mailto:wwil@uni.lodz.pl)

#### **KIEROWNIK STUDIÓW NIESTACJONARNYCH INFORMATYKI**

dr Agata Półrola (do 30.09.2006)

tel.: +48 42 635-58-92

e-mail: [polrola@math.uni.lodz.pl](mailto:polrola@math.uni.lodz.pl)

#### **KIEROWNIK STUDIÓW NIESTACJONARNYCH MATEMATYKI**

dr Grażyna Horbaczewska

tel.: +48 42 635-59-16

e-mail: [grhorb@math.uni.lodz.pl](mailto:grhorb@math.uni.lodz.pl)

#### **KIEROWNIK STUDIÓW NIESTACJONARNYCH INFORMATYKI (STUDIA EKSTERNISTYCZNE)**

dr Andrzej Rychlewicz

tel.: +48 42 635-58-84

e-mail: [anrychle@math.uni.lodz.pl](mailto:anrychle@math.uni.lodz.pl)

#### **KIEROWNIK DZIEKANATU**

Barbara Romaniak

tel.: +48 42 635-59-43

### **3.3.2. Jednostki organizacyjne**

Wydział Matematyki Uniwersytetu Łódzkiego obejmuje 11 katedr z 2 podległymi zakładami i 1 pracownią oraz 1 samodzielny zakład, a mianowicie:

#### **KATEDRA ANALIZY FUNKCJONALNEJ (KAF)**

Kierownik Katedry – prof. dr hab. Wojciech Banaszczyk

Główne kierunki badań:

- nieskończenie wymiarowe przemienne grupy topologiczne;
- nieliniowa analiza funkcjonalna wraz z zastosowaniami: rozwiązywalność i struktura zbioru rozwiązań nieliniowych problemów brzegowych dla równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, nieliniowe układy dynamiczne, ich chaotyczność, istnienie atraktorów i teoria bifurkacji;
- geometria wypukła i dyskretna;
- zastosowanie analizy funkcjonalnej do niekomutatywnej teorii prawdopodobieństwa.

#### **KATEDRA ANALIZY MATEMATYCZNEJ I TEORII STEROWANIA (KAMTS)**

Kierownik Katedry – prof. dr hab. Andrzej Nowakowski

Główne kierunki badań:

- metody wariacyjne w analizie nieliniowej – równania różniczkowe (ODE i PDE);
- warunki optymalności, teoria pola i metoda programowania dynamicznego;
- aproksymacja równań różniczkowych sieciami neuronowymi, warunki optymalności wyższego rzędu;
- teoria gier różniczkowych;
- dualne metody numeryczne dla niektórych metod wariacyjnych w równaniach eliptycznych;
- niezmiennicza wypukłość w programowaniu matematycznym, teorii sterowania i równaniach różniczkowych;
- metody wariacyjne dla nieliniowych równań operatorowych;
- stabilność i aproksymacja równań dla nieliniowych ODE i PDE;
- optymalizacja kształtu.

#### **KATEDRA ANALIZY NIELINIOWEJ (KAN)**

Kierownik Katedry – prof. dr hab. Kazimierz Włodarczyk

Główne kierunki badań:

- teoria odwzorowań zespolonych: zagadnienia ekstremalne geometrycznej teorii funkcji, wybrane własności funkcji jednolistnych ograniczonych oraz funkcji harmonicznych zespolonych, zastosowania funkcji specjalnych;
- teoria punktu stałego, iteracje, nieskończenie wymiarowa holomorficzność, nieliniowa analiza funkcjonalna.

#### **KATEDRA FUNKCJI ANALITYCZNYCH I RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH (KFARR)**

Kierownik Katedry – prof. dr hab. Jacek Chądzyński

Główne kierunki badań - analiza zespolona, geometria analityczna i algebraiczna zespolona, w szczególności:

- odwzorowania wielomianowe wielu zmiennych;
- wykładnik Łojasiewicza;
- problem jakobianowy;
- punkty bifurkacyjne wielomianów;
- faktoryzacja wielomianów;
- zespolone funkcje Nasha;
- numeryczne algorytmy w geometrii analitycznej i algebraicznej.

### **KATEDRA FUNKCJI RZECZYWISTYCH (KFR)**

Kierownik Katedry – prof. dr hab. Władysław Wilczyński

Główne kierunki badań:

- topologie generowane przez operator dolnej gęstości: topologia I-gęstości, topologia gęstości dla rozszerzeń miar;
- zastosowania teorii mnogości w analizie;
- zbieżność ciągów funkcji mierzalnych.

### **KATEDRA GEOMETRII (KG)**

Kierownik Katedry – prof. dr hab. Paweł Walczak

Główne kierunki badań:

- geometria i dynamika foliacji, związane z nimi grupy i pseudogrupy holonomii, geometryczna teoria grup, pojęcia entropii i wzrostów różnych typów,
- geometria konforemna: zależne od niezmienników geometrycznych (np. typu krzywizny) oszacowania stopni quasi-konforemności deformacji rozmaitości riemannowskich.

### **KATEDRA INFORMATYKI STOSOWANEJ (KIS) z Pracownią Informatyczną**

Kierownik Katedry – prof. dr hab. Stanisław Goldstein

Kierownik Pracowni – dr Alicja Jantas

Główne kierunki badań:

- analiza algorytmów, sieci komputerowych, baz danych, multiagentów, systemów weryfikacji programów;
- algebry operatorowe;
- probabilistyka kwantowa, promieniowanie kwantowe.

### **KATEDRA METOD NUMERYCZNYCH (KMN)**

Kierownik Katedry – prof. dr hab. Marcin Studniarski

Główne kierunki badań:

- algorytmy ewolucyjne i ich zastosowania;
- teoria programowania nieliniowego: warunki optymalności w niegładkich zadaniach programowania nieliniowego, w szczególności warunki wyższych rzędów, warunki konieczne i dostateczne słabego ostrego minimum;
- analiza niegładka i jej zastosowania w optymalizacji, uogólniona wypukłość i jej zastosowania w optymalizacji;
- metody numeryczne: aproksymacja numeryczna subgradientów funkcji niegładkich, algorytmy minimalizacji funkcji niegładkich, metody rozwiązywania równań niegładkich, w szczególności metody uogólnionego jakobianu.

### **KATEDRA METODYKI NAUCZANIA MATEMATYKI (KMNM)**

Kierownik Katedry – prof. dr hab. Ryszard Pawlak

Główne kierunki badań:

- teoria funkcji rzeczywistych: topologiczne i algebraiczne własności klas funkcji szerszych niż rodzina wszystkich funkcji ciągłych;
- dydaktyka matematyki: budowanie dojrzałości matematycznej na różnych szczeblach edukacji, przeszkody epistemologiczne, przygotowanie nauczycieli matematyki.

### **KATEDRA RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH I INFORMATYKI (KRRI)**

Kierownik Katedry – prof. dr hab. Stanisław Walczak

Główne kierunki badań - zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych oraz teorii sterowania optymalnego, w szczególności:

- warunki dostateczne istnienia rozwiązań dla układów hamiltonowskich;
- problemy Dirichleta i problemy okresowe dla nieliniowych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych;
- ciągła zależność rozwiązań równań różniczkowych od parametrów i warunków brzegowych;
- warunki wystarczające i konieczne optymalności dla układów opisanych przez równania różniczkowe.

### **KATEDRA TEORII PRAWDOPODOBIEŃSTWA I STATYSTYKI (KTPS) z Zakładem Procesów Stochastycznych (ZPS) i Zakładem Teorii Prawdopodobieństwa (ZTP)**

Kierownik Katedry i ZPS – prof. dr hab. Adam Paszkiewicz

Kierownik ZTP – dr hab. Andrzej Łuczak, prof. nadzw. UŁ

Główne kierunki badań:

- niekomutatywne uogólnienia twierdzeń granicznych rachunku prawdopodobieństwa w kontekście algebr von Neumanna;
- metody martyngałowe i zastosowania w matematyce finansowej;
- półgrupy związane ze stochastycznymi równaniami różniczkowymi i klasami rozkładów nieskończenie podzielnych;

- klasyczna teoria prawdopodobieństwa: rozkłady nieskończenie podzielne w przestrzeniach wektorowych, rozkłady stabilne, półstabilne i Lévy'ego;
- niekomutatywna teoria prawdopodobieństwa: kwantowe półgrupy dynamiczne, kwantowe twierdzenia graniczne, teoria pomiaru kwantowego, niekomunikatywne całki stochastyczne.

### **ZAKŁAD ANALIZY RZECZYWISTEJ I ALGEBRY (ZARA)**

Kierownik Zakładu – dr hab. Tadeusz Krasieński, prof. nadzw. UŁ

Główne kierunki badań:

- odwzorowania wielomianowe;
- teoria przecięć w geometrii analitycznej i algebraicznej;
- teoria osobliwości krzywych;
- analiza rzeczywista: uogólniona ciągłość i różniczkowalność, topologiczne i algebraiczne aspekty teorii funkcji rzeczywistych;
- teoria rozszerzeń zwartych;
- opisowa teoria zbiorów.

#### **3.3.3. Baza dydaktyczna**

Wydział Matematyki posiada rozbudowany system komputerowy. Wszystkie jednostki pracują w sieci, co umożliwia korzystanie z podstawowych systemów, takich jak *Windows XP*, *Windows 2003 Server*, *Windows 2000 Advanced Server*, *Novell*, oraz *FreeBSD*. Do dyspozycji studentów oddanych jest 9 laboratoriów komputerowych (24 lub 16 stanowisk w każdym) oraz kilka komputerów na korytarzach. W sieci funkcjonuje wiele programów uwzględniających potrzeby matematyków i informatyków. Są to przede wszystkim języki programowania, bazy danych, oprogramowanie użytkowe oraz różnego rodzaju oprogramowanie matematyczne. Sieć Wydziału umożliwia swobodne korzystanie z poczty elektronicznej, jak również oferuje bezpośredni dostęp do Internetu. Kierownikiem pracowni informatycznych jest dr Alicja Jantas (tel. 635-58-93).

**Biblioteka Wydziału Matematyki** wraz z czytelnią mieści się na parterze w p. A 117 w budynku Wydziału. Biblioteka czynna jest od poniedziałku do piątku w godz. 8-17, w soboty w godz. 8-14. W czasie wakacji i ferii świątecznych od poniedziałku do piątku w godz. 8-14, w soboty nieczynna. Biblioteka posiada bogaty księgozbiór matematyczny i informatyczny (ok. 37000 vol. książek), wiele tytułów czasopism polskich i zagranicznych matematycznych i informatycznych (ok. 9200 vol.), depozyt czasopism Instytutu Matematycznego PAN (ponad 3000 vol.) oraz zbiory specjalne: kserokopie, preprinty, dyskietki, kasyety i CD-ROM-y, DVD (około 3600 jednostek obliczeniowych).

Biblioteka posiada katalogi i kartoteki tematyczne:

- katalog alfabetyczny książek (kartkowy i komputerowy),
- katalog alfabetyczny czasopism,
- katalogi rzeczowe (katalogi systematyczne) „Matematyka”, „Informatyka”,
- kartotekę skrótów tytułów czasopism matematycznych,
- kartotekę historii matematyki,
- kartotekę biograficzną matematyków.

Biblioteka łącznie z BUŁ uczestniczy w opracowaniu zbiorów w systemie Horizon. Posiada dostęp do internetu. Zbiory udostępniane są na miejscu w czytelni i wypożyczane do domu. Prawo wypożyczania do domu posiadają pracownicy i studenci Wydziału Matematyki, pracownicy Instytutu Fizyki, pracownicy Politechniki Łódzkiej (drogą wypożyczania międzybibliotecznego – rewersy podpisane przez Wypożyczalnię Międzybiblioteczną Biblioteki głównej PŁ). Prowadzone jest również krajowe wypożyczanie międzybiblioteczne. Biblioteka oferuje dostęp *on-line* do licznych tytułów czasopism zagranicznych i bieżąco aktualizowanej bazy „Mathematical Reviews” Amerykańskiego Towarzystwa Matematycznego *MathSciNet*.

Biblioteka posiada komputerową bazę dorobku naukowego pracowników:

- Kierunku Matematyka (1945 –1992)
- Wydziału Mat-Fiz-Chem (1993 – 1996)
- Wydziału Matematyki (1997 - 2004)
- Wydziału Fizyki i Chemii (1997 - 2004)

Bazy uzupełniane są na bieżąco.

Biblioteka udziela informacji bibliotecznych, bibliograficznych, służy pomocą w poszukiwaniu literatury w bibliotekach krajowych i zagranicznych. Kierownikiem biblioteki jest mgr Barbara Gorzuch (tel. 635-59-41).

**Studenckie Centrum Informatyczne (SCI)** jest organizacją studencką działającą przy Wydziale Matematyki Uniwersytetu Łódzkiego. Zrzesza ona studentów, którzy w ramach wolnego czasu chcą rozwijać swoje umiejętności, poznać nowe technologie oraz zdobyć doświadczenie w praktycznej pracy.

Działalność SCI polega przede wszystkim na organizowaniu wykładów, zajęć praktycznych, kursów, obozów naukowych i konferencji. Zajęcia dodatkowe pozwalają studentom zdobywać wiedzę z zakresu szeregu nowości informatycznych i w znacznej mierze wykraczają poza zakres programowy tradycyjnych studiów informatycznych. W

organizowanych przez SCI szkoleniach, prezentacjach i konkursach biorą również udział uczniowie szkół gimnazjalnych i średnich.

Oprócz tego studenci, którzy aktywnie działają w SCI, mają możliwość pracy m.in. jako administratorzy serwerów i pracowni komputerowych oraz jako webmasterzy serwisów internetowych. SCI stara się także pomagać przy realizacji różnych pomysłów i projektów zarówno studentów Wydziału Matematyki, jak i osób oraz organizacji związanych z szeroko pojętą informatyką.

Prowadzimy również większe projekty, jak tworzenie i obsługa SULa - serwera Studentów Uniwersytetu Łódzkiego. Jest to portal dla wszystkich studentów UŁ z wygodną w obsłudze, bezpieczną i niezawodną pocztą internetową, opcją stworzenia własnej strony internetowej oraz zapewniający możliwość komunikacji między studentami a dziekanatami. Współpracujemy także z innymi organizacjami studenckimi. Oferujemy im pomoc w tworzeniu stron domowych i miejsce na serwerze. Nasi członkowie współpracują również z Uniwersytetem uczestnicząc w pracach nad systemami administracji, np. nad USOSem.

Członkiem SCI może być każdy student UŁ, jak również osoba prywatna pragnąca realizować jego cele statutowe. Corocznie organizowane są również letnie obozy naukowe, których uczestnicy mają możliwość uczestniczenia w dyskusjach tematycznych.

Obecnie opiekunem SCI jest dr Ś.Sobieski.

Adres internetowy SCI: <http://kolos.math.uni.lodz.pl>, e-mail: [sci@kolos.math.uni.lodz.pl](mailto:sci@kolos.math.uni.lodz.pl)



## 4. OGÓLNE ZASADY STUDIÓW NA WYDZIALE MATEMATYKI UŁ

### 4.1. SYSTEM PUNKTOWY

System punktowy na Wydziale Matematyki Uniwersytetu Łódzkiego jest wprowadzany sukcesywnie, począwszy od roku akademickiego 2000/01, kiedy to objął I rok studiów. W roku akademickim 2005/06 obowiązuje na studiach dziennych:

- licencjackich i magisterskich na kierunku matematyka – wszystkie lata,
- magisterskich na kierunku informatyka – I, II, III i IV rok.
- uzupełniających magisterskich na kierunku – I rok.

System punktowy studiów charakteryzuje się następującymi podstawowymi zasadami:

1. student otrzymuje zaliczenie danego semestru, gdy zgromadzi określoną liczbę punktów,
2. student ma dużą możliwość wyboru przedmiotów, które ma zamiar studiować.

W ramach potrzeb (w przypadku przyjazdu studentów z zagranicy), niektóre wykłady mogą być prowadzone w języku angielskim.

Liczba punktów przyznana za dany przedmiot w proponowanym systemie odzwierciedla liczbę godzin zajęć (czyli kontaktu nauczyciela ze studentami). Liczba punktów ECTS (odzwierciedlająca nakład pracy potrzebny do zaliczenia danego przedmiotu w stosunku do całkowitego nakładu pracy w danym semestrze/roku) może być inna. Jako ogólną zasadę przyjmujemy następującą punktację za zajęcia w jednym semestrze (dokładne wartości punktowe poszczególnych przedmiotów znajdują się w Rozdziale 6. **Informacje o przedmiotach**):

Lp.		Punkty
1.	30 godz. wykładu + 30 godz. ćwiczeń	6
2.	30 godz. seminarium	3
3.	30 godz. pracowni lub laboratorium	3
4.	30 godz. lektoratu	0
5.	WF, praktyki pedagogiczne, praktyki zawodowe	0

Liczba punktów niezbędna do zaliczenia poszczególnych semestrów jest następująca:

#### Studia magisterskie – kierunek matematyka

Lp.	Semestry	Punkty	Łącznie
1.	semestr 1	33	33
2.	semestr 2	30	63
3.	semestr 3	30	93
4.	semestr 4	30	123
5.	semestr 5	30	153
6.	semestr 6	30	183
7.	semestr 7	27	210
8.	semestr 8	30	240*
9.	semestr 9	18	258
10.	semestr 10	12	270

#### Studia magisterskie – kierunek informatyka

Lp.	Semestry	Punkty	Łącznie
1.	semestr 1	33	33
2.	semestr 2	33	66
3.	semestr 3	27	93
4.	semestr 4	30	123
5.	semestr 5	27	150
6.	semestr 6	30	180
7.	semestr 7	27	207
8.	semestr 8	30	237
9.	semestr 9	27	264
10.	semestr 10	21	285

#### Studia licencjackie – kierunek matematyka

Lp.	Semestry	Punkty	Łącznie
1.	semestr 1	39	39
2.	semestr 2	36	75
3.	semestr 3	27	102
4.	semestr 4	27	129
5.	semestr 5	33	162
6.	semestr 6	30	192

\*) Dodatkowym warunkiem zaliczenia semestru 8 jest posiadanie tematu pracy magisterskiej

## Studia magisterskie uzup. – kierunek matematyka

Lp.	Semestry	Punkty	Łącznie
1.	semestr 1	24	24
2.	semestr 2	27	51
3.	semestr 3	27	78
4.	semestr 4	27	105
5.	semestr 5	12	117

Do zaliczenia danego semestru należy zgromadzić liczbę punktów wymienioną w ostatniej kolumnie **Łącznie** oraz zaliczyć przedmioty obowiązkowe oceniane w skali punktowej 0. Oznacza to, np. że student może w pewnym semestrze uzyskać większą liczbę punktów niż wymagana w danym semestrze i wówczas w następnym może uzyskać ich mniej, o ile łącznie po tym drugim semestrze zgromadził wymaganą liczbę punktów.

Każdy przedmiot trwa jeden semestr i kończy się egzaminem lub zaliczeniem na prawach egzaminu. Punkty za dany przedmiot przyznaje się studentowi po zaliczeniu tego przedmiotu. Każdy przedmiot musi być zaliczony na ocenę (nie można w karcie egzaminacyjnej czy indeksie w rubryce Ocena wpisywać „zal.”). Warunki zaliczenia danego przedmiotu ustala prowadzący zajęcia (w przypadku wykładu z ćwiczeniami warunki ustala prowadzący wykład).

Punktów za przedmiot równoważny nie przyznaje się (np. Analiza matematyczna i Rachunek różniczkowy i całkowy lub Algebra 1(T) i Algebra 1).

Przedmioty dzielą się na obowiązkowe i do wyboru. Każdy rodzaj studiów i specjalność ma swoje przedmioty obowiązkowe. Listy tych przedmiotów zamieszczone są w Podrozdziale **5.1. Przedmioty obowiązkowe**. Aby uzyskać tytuł licencjata lub magistra danej specjalności należy zaliczyć wszystkie przedmioty obowiązkowe przypisane do tego rodzaju studiów i specjalności oraz pewną ilość przedmiotów do wyboru z odpowiedniego bloku przedmiotów (np. za co najmniej 36 punktów). Pozostałe przedmioty student wybiera dowolnie. Termin zaliczenia danego przedmiotu obowiązkowego nie jest z góry określony, ale wymagane jest następstwo przedmiotów<sup>3</sup>. W opisie każdego przedmiotu podane są wymagania, które trzeba spełnić, aby zapisać się na ten przedmiot (zob. Rozdział **6. Informacje o przedmiotach**).

Dziekan, w porozumieniu z prowadzącym zajęcia, wyznacza z każdego przedmiotu dwa terminy egzaminów (drugi jest egzaminem poprawkowym) i podaje je do wiadomości na 1 miesiąc przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Student przystępuje do egzaminu z indeksem i kartą egzaminacyjną wyłącznie w wyznaczonym terminie i nie ma prawa domagać się od egzaminatora wyznaczenia innego terminu niż ogłoszony przez Dziekana. W razie nieuzyskania zaliczenia z przedmiotu przed wyznaczoną datą egzaminu z tego przedmiotu, student traci prawo do zdawania egzaminu w tym terminie i otrzymuje od Dziekana ocenę niedostateczną. Student, który był nieobecny na egzaminie bez udokumentowanego usprawiedliwienia lub dostarczył egzaminatorowi usprawiedliwienie w terminie późniejszym niż 10 dni od terminu egzaminu, otrzymuje od Dziekana ocenę niedostateczną z tego przedmiotu w danym terminie. Student, który posiada co najmniej jedną usprawiedliwioną nieobecność podczas wyznaczonych terminów egzaminów, może przed upływem 10 dni od daty egzaminu poprawkowego zwrócić się do Dziekana z prośbą o wyznaczenie terminu dodatkowego, dołączając dokumenty usprawiedliwiające nieobecność. Termin dodatkowy może być wyznaczony tylko jednokrotnie.

Wszystkie zajęcia na I roku studiów są obowiązkowe. Od II roku studenci sami zapisują się na zajęcia. Rejestracja na przedmioty jest obowiązkowa i odbywa się przez Internet (zob. Podrozdział **4.2. Zapisy na zajęcia**). Każdy z prowadzących zajęcia otrzymuje z dziekanatu listę osób uprawnionych do uczęszczania na te zajęcia. Prowadzący ma prawo zaliczyć przedmiot tylko tym studentom, którzy znajdują się na liście. Wszelkie zmiany na listach mogą być dokonane tylko za zgodą Dziekana. Prowadzący ma obowiązek dostarczenia list do dziekanatu niezwłocznie po zakończeniu egzaminu poprawkowego.

Na każdy niezaliczony przedmiot można zapisać się ponownie. Wprowadza się odpłatność za powtarzanie przedmiotu. Powtarzanie przedmiotu oznacza ponowne uczęszczanie na wszystkie zajęcia związane z tym przedmiotem.

Każdy przedmiot ma przypisany kod postaci:

*abc xyz,*

gdzie:

1. ab oznacza dwuliterowy skrót nazwy przedmiotu, np. AM – Analiza matematyczna, SI – Sztuczna inteligencja,

<sup>3</sup> Właściwy wybór terminu zaliczenia danego przedmiotu jest szczególnie istotny ze względu na konieczność zaliczenia pewnych przedmiotów najpóźniej do końca III roku studiów, aby student mógł kontynuować studia magisterskie na IV i V roku (odpowiednie listy przedmiotów – patrz Podrozdział **5.2. Przedmioty obowiązkowe do kontynuacji studiów magisterskich**).

2.  $c$  oznacza numer kolejnego wykładu w ramach tego samego przedmiotu, przy czym liczba 0 występuje, gdy przedmiot nie ma kontynuacji, np. AM3 – oznacza trzeci jednosemestralny wykład przedmiotu Analiza matematyczna,
3.  $x$  oznacza tryb studiów, dla którego jest przeznaczony: M – magisterski, L – licencjacki, U – uzupełniający magisterski, O – ogólny, tzn. gdy jest przeznaczony dla dowolnego trybu studiów,
4.  $y$  oznacza profil przedmiotu: M – matematyczny, P – pedagogiczny, I – informatyczny, O – ogólny, humanistyczny,
5.  $z$  oznacza specjalności lub kierunek, dla których jest przeznaczony, wskazane symbolem + w poniższej tabeli:

	A	B	C	D	E	G	I	M	N	O	T	Z
kier. matematyka, spec. teoretyczna			+		+			+		+	+	
kier. matematyka, spec. nauczanie matematyki i informatyki	+		+	+		+		+	+	+		
kier. matematyka, spec. zastosowania matematyki		+		+	+	+		+		+		+
kier. Informatyka	+	+				+	+			+		

Ponadto, \* oznacza, że dana część kodu może być zastąpiona dowolnym symbolem, dozwolonym dla tej części.

Przykłady:

- RR2 LMM – oznacza wykład Rachunku różniczkowego i całkowego 2, przeznaczony dla wszystkich specjalności studiów licencjackich na kierunku matematyka, mający profil oczywiście matematyczny,
- SI0 OII – oznacza wykład ze Sztucznej inteligencji, który nie ma kontynuacji, mający profil informatyczny, przeznaczony dla wszystkich rodzajów studiów informatycznych.

Przypisanie danego przedmiotu do danej specjalności lub rodzaju studiów nie oznacza, że na te zajęcia mają prawo zapisywać się tylko studenci tej specjalności lub tego rodzaju studiów. Mają oni tylko pierwszeństwo przy zapisach (zob. Podrozdział 4.2. **Zapisy na zajęcia**). Pozostali studenci mogą również się zapisywać pod warunkiem, że spełniają wymagania tego przedmiotu. Dokładny spis przedmiotów z ich kodami i opisami jest zamieszczony w Rozdziale 6. **Informacje o przedmiotach**.

Pozostałe sprawy, nie ujęte przez podane powyżej i poniżej zasady, są uregulowane przez obowiązujący „Regulamin studiów UŁ”. Sprawy bieżące i nie ujęte w powyższych zasadach i regulaminie studiów UŁ rozstrzyga Dziekan.

## 4.2. ZAPISY NA ZAJĘCIA

Wszystkie zajęcia na I roku są obowiązkowe. Podział na grupy wykładowe i ćwiczeniowe jest dokonywany przez Dziekana Wydziału. Jakakolwiek zmiana może być dokonana tylko za zgodą Dziekana (zob. Podrozdział 4.3.1.).

Począwszy od semestru 3 studiów, student (opierając się na podanych w niniejszym informatorze zasadach) sam decyduje, które przedmioty będzie studiował i kiedy. Rejestracja jest obowiązkowa dla wszystkich studentów studiujących w systemie punktowym. W każdym roku akademickim w dniach od 20 maja do 15 czerwca dokonuje się wstępnego wyboru przedmiotów na cały następny rok akademicki z listy przedmiotów oferowanych przez Wydział w następnym roku<sup>4</sup>. Student ma swobodę wyboru przedmiotów, na które pragnie się zapisać, pod warunkiem, że spełnia odpowiednie wymagania merytoryczne, tzn. że zaliczył wcześniej lub zaliczy w bieżącym semestrze przedmioty, których zaliczenie wymagane jest przy zapisie na dany przedmiot (zob. Rozdział 6. **Informacje o przedmiotach**). Obowiązuje zasada, że student musi zapisać się na tyle przedmiotów, by suma punktów za te przedmioty była większa lub równa liczbie punktów przypisanej do każdego semestru. Rejestracja do grup w semestrze zimowym i letnim odbywać się będzie odpowiednio w dniach 11–25 września i 11–25 stycznia (rejestracja jest dwuetapowa: 11–18 wstępna rejestracja, 19–25 giełda). Ostateczne przyjęcie studenta na dane zajęcia ma miejsce po zakończeniu sesji egzaminacyjnej, gdyż dopiero wtedy będzie można zweryfikować, czy student spełnia wszystkie warunki i czy przedmiot zostanie w danym roku akademickim uruchomiony.

Aby dane zajęcia zostały uruchomione, przyjmujemy następujące ogólne limity liczebności grup:

1. przedmioty obowiązkowe - bez limitu,
2. przedmioty do wyboru dla specjalności teoretycznej - minimum 3 osoby,
3. przedmioty do wyboru dla pozostałych specjalności - minimum 20 osób,
4. seminaria magisterskie i licencjackie - minimum 6 osób, maksimum 12 osób.

<sup>4</sup> Są to zapisy obowiązkowe pozwalające ustalić, jakie przedmioty zostaną uruchomione w następnym roku akademickim i jaka liczba grup z tych przedmiotów powinna zostać utworzona. Brak rejestracji studenta na określony przedmiot spowoduje, że nie będzie możliwe zarejestrowanie się na zajęcia do grup z tego przedmiotu we wrześniu oraz styczniu.

Dokładne limity dla poszczególnych zajęć będą podawane na liście przedmiotów oferowanych w danym roku.

W przypadku liczby zgłoszeń przekraczającej liczbę miejsc na danych zajęciach pierwszeństwo mają:

1. w pierwszej kolejności osoby ze specjalności, dla której przeznaczony jest ten przedmiot (ostatnia litera w kodzie przedmiotu),
2. w drugiej kolejności osoby z wyższą średnią ocen.

Studenci, którzy nie zostali zakwalifikowani na wybrane przez siebie zajęcia, muszą zgłosić się do dziekanatu celem dokonania dodatkowego wyboru. Ostateczne listy ogłasza dziekanat i wszelkie zmiany na tych listach mogą być dokonane tylko za zgodą Dziekana. Prowadzący dane zajęcia otrzymuje listy z dziekanatu i ma prawo zaliczyć przedmiot tylko studentom znajdującym się na liście.

Studenci szczególnie zainteresowani matematyką teoretyczną mogą w danym roku akademickim za zgodą Dziekana korzystać z oferty dydaktycznej Studium Doktoranckiego.

### 4.3. SZCZEGÓŁOWE ZASADY SYSTEMU PUNKTOWEGO

#### 4.3.1. I rok studiów

Wszystkie przedmioty na I roku są **obowiązkowe**. Przydział do odpowiednich wykładów i grup następuje na podstawie wyników na egzaminie wstępnym. Decyzję o ilościowym podziale podejmuje Dziekan.

Studia na I roku odbywają się według następujących schematów:

#### I. Kierunek matematyka – studia magisterskie

semestr 1

Kod	Przedmiot	Punkty	Forma zalicz. <sup>5</sup>
AM1 MMM	Analiza matematyczna 1	12	E
AG1 OMM	Algebra liniowa z geometrią 1	12	E
WM0 OMM	Wstęp do matematyki	6	E
OK0 OIM	Podstawy obsługi komputera	3	Z
L*1 OOO	Lektorat 1 <sup>6</sup>	0	Z
WF1 OOO	Wychowanie fizyczne 1	0	Z
	<b>Razem</b>	<b>33</b>	

semestr 2

Kod	Przedmiot	Punkty	Forma zalicz.
AM2 MMM	Analiza matematyczna 2	12	E
AG2 OMM	Algebra liniowa z geometrią 2	6	E
WT0 OMM	Wstęp do topologii	6	E
WP1 OIM	Wstęp do programowania 1	6	E
L*2 OOO	Lektorat 2 <sup>6</sup>	0	Z
WF2 OOO	Wychowanie fizyczne 2	0	Z
	<b>Razem</b>	<b>30</b>	

W trakcie semestru 1 można zmienić grupę z Analizy matematycznej 1 na grupę z Rachunku różniczkowego i całkowego 1 za zgodą Dziekana, po uzyskaniu opinii prowadzącego. Jest to równoznaczne z przeniesieniem na studia licencjackie.

#### II. Kierunek matematyka – studia licencjackie

semestr 1

Kod	Przedmiot	Punkty	Forma zalicz. <sup>5</sup>
RR1 LMM	Rachunek różniczkowy i całkowity 1	12	E
AG1 OMM	Algebra liniowa z geometrią 1	12	E
WM0 OMM	Wstęp do matematyki	6	E
WIO OII	Wstęp do informatyki	6	E

<sup>5</sup> E oznacza egzamin, Z - zaliczenie na prawach egzaminu.

<sup>6</sup> Począwszy od roku akademickiego 2004/05 studenci, którzy uzyskali jeden z następujących certyfikatów z języka angielskiego: FCE, CAE, CPE, BEC Vantage, BEC Higher, mogą mieć na tej podstawie zaliczony lektorat z języka angielskiego. Ponadto, studenci mogą uczestniczyć w odpłatnym kursie języka angielskiego organizowanym przez Studium Języka Angielskiego Uniwersytetu Łódzkiego i mogą zrezygnować z lektoratu języka angielskiego na Wydziale. Otrzymują wpis do indeksu o zaliczeniu lektoratu po każdym semestrze od lektora Studium. Warunkiem rezygnacji z lektoratu na Wydziale jest uczestnictwo w kursie co najmniej na poziomie Intermediate.

OK0 OIM	Podstawy obsługi komputera	3	Z
L*1 OOO	Lektorat 1 <sup>o</sup>	0	Z
WF1 OOO	Wychowanie fizyczne 1	0	Z
	<b>Razem</b>	<b>39</b>	

semestr 2

Kod	Przedmiot	Punkty	Forma zalicz.
RR2 LMM	Rachunek różniczkowy i całkowy 2	12	E
AG2 OMM	Algebra liniowa z geometrią 2	6	E
WT0 OMM	Wstęp do topologii	6	E
WP1 OIM	Wstęp do programowania 1	6	E
OU0 OII	Oprogramowanie użytkowe	3	Z
PY0 OPN	Psychologia	3	Z
L*2 OOO	Lektorat 2 <sup>o</sup>	0	Z
WF2 OOO	Wychowanie fizyczne 2	0	Z
	<b>Razem</b>	<b>36</b>	

W trakcie semestru 1 można zmienić grupę z Rachunku różniczkowego i całkowego na grupę z Analizy matematycznej za zgodą Dziekana, po uzyskaniu opinii prowadzącego. Jest to równoznaczne z przeniesieniem na studia magisterskie.

### III. Kierunek matematyka – uzupełniające studia magisterskie

semestr 1

Kod	Przedmiot	Punkty	Forma zalicz. <sup>5</sup>
AM1 UMN	Analiza matematyczna 1(SUM)	6	E
WR0 MMM	Wstęp do równań różniczkowych	6	E
PO0 MMM	Proseminarium	3	Z
HM0 MMC	Historia matematyki	6	E
OS0 UIN	Szkolne oprogramowanie użytkowe	3	Z
	<b>Razem</b>	<b>24</b>	

semestr 2

Kod	Przedmiot	Punkty	Forma zalicz.
AM2 UMN	Analiza matematyczna 2(SUM)	6	E
AL2 MMD	Algebra 2	6	E
SM0 UMN	Seminarium (SUM)	3	Z
AZ1 MMD	Analiza zespolona 1	6	E
GR1 MMD	Geometria różniczkowa 1	6	E
	<b>Razem</b>	<b>27</b>	

### IV. Kierunek informatyka – studia magisterskie

semestr 1

Kod	Przedmiot	Punkty	Forma zalicz. <sup>5</sup>
WI0 OII	Wstęp do informatyki	6	E
OK0 OII	Podstawy obsługi komputera (I)	3	Z
AK0 OII	Architektura komputerów	3	Z
AM1 OMI	Analiza matematyczna dla informatyków 1	9	E
AI0 OMI	Algebra liniowa z geometrią analityczną	6	E
LM0 OMI	Logika i teoria mnogości	6	E
LA1 OOO	Lektorat 1 z języka angielskiego <sup>6</sup>	0	Z
WF1 OOO	Wychowanie fizyczne 1	0	Z
	<b>Razem</b>	<b>33</b>	

semestr 2

Kod	Przedmiot	Punkty	Forma zalicz.
WS0 OII	Wstęp do systemów operacyjnych	6	E
WP1 OII	Wstęp do programowania 1(I)	6	E
OU0 OII	Oprogramowanie użytkowe	3	Z
AM2 OMI	Analiza matematyczna dla informatyków 2	6	E
EA0 OMI	Elementy algebry i teorii liczb	6	E
MD0 OMI	Matematyka dyskretna	6	E

LA2 000	Lektorat z języka angielskiego 2 <sup>o</sup>	0	Z
WF2 000	Wychowanie fizyczne 2	0	Z
	<b>Razem</b>	<b>33</b>	

Brak zaliczenia dwóch przedmiotów po semestrze 1 powoduje skreślenie z listy studentów. Przy braku zaliczenia jednego przedmiotu po semestrze 1 można otrzymać warunkowy wpis na semestr 2 z koniecznością powtórzenia tego przedmiotu (za odpłatnością). Przy czym, niezaliczenie na kierunku matematyka (I rok studiów magisterskich) Analizy matematycznej 1, automatycznie kieruje do grupy Rachunku różniczkowego i całkowego, czego konsekwencją jest kontynuowanie studiów na poziomie licencjackim (konieczne jest wtedy uzupełnienie różnic programowych). Zatem w semestrze 2 dla studentów matematyki mogą zostać uruchomione (w miarę potrzeb) dodatkowe wykłady (konwersatoria) z Rachunku różniczkowego i całkowego, Algebry liniowej z geometrią i Wstępu do matematyki.

Dobre wyniki sesji egzaminacyjnej po semestrze 2, wraz z co najmniej oceną dobrą z Rachunku różniczkowego i całkowego 2, studentów matematyki uczęszczających na wykład Rachunku różniczkowego i całkowego 2 umożliwiają (za zgodą Dziekana) zapis na wykład Analizy matematycznej 3 i powrót do studiów na poziomie magisterskim, ale tylko tym studentom, którzy rozpoczęli studia w trybie magisterskim. Wymaga to w trakcie drugiego roku zaliczenia Analizy matematycznej 1 i 2.

Brak zaliczenia dwóch przedmiotów po semestrze 2 lub brak zaliczenia warunku z semestru 1 z przedmiotu, który był dodatkowo uruchomiony w semestrze 2, powoduje skreślenie z listy studentów. Przy braku zaliczenia jednego przedmiotu po semestrze 2 lub braku zaliczenia warunku z semestru 1 z przedmiotu, który nie był dodatkowo uruchomiony w semestrze 2, można otrzymać warunkowy wpis na semestr 3. W pewnych przypadkach może to spowodować brak możliwości zapisu na niektóre zajęcia magisterskie.

#### 4.3.2. II rok studiów

Od II roku studenci wszystkich studiów magisterskich sami zapisują się na zajęcia (zob. Podrozdział 4.2. **Zapisy na zajęcia**).

Studentów studiów magisterskich i licencjackich obowiązuje, najpóźniej w semestrze 4, zaliczenie lektoratu.

Dla przyszłych studentów specjalności teoretycznej uruchamiane są dodatkowe wykłady zaawansowane: Analiza matematyczna 3(T) i 4(T), Algebra 1(T) i 2(T), Geometria różniczkowa 1(T) oraz Analiza zespolona 1(T).

Studia licencjackie na kierunku matematyka, specjalność nauczanie matematyki i informatyki odbywają się według następującego schematu:

semestr 3

Kod	Przedmiot	Punkty	Forma zalicz. <sup>5</sup>
RR3 LMM	Rachunek różniczkowy i całkowity 3	6	E
TM0 OMN	Teoria miary i całki (N)	6	E
AL1 OMD	Algebra 1	6	E
PE0 OPN	Pedagogika	6	E
DM1 OPN	Dydaktyka matematyki i informatyki 1	3	E
L*3 000	Lektorat 3 <sup>o</sup>	0	Z
WF3 000	Wychowanie fizyczne 3	0	Z
	<b>Razem</b>	<b>27</b>	

semestr 4

Kod	Przedmiot	Punkty	Forma zalicz.
RP0 OMN	Rachunek prawdopodobieństwa (N)	6	E
WS0 OII	Wstęp do systemów operacyjnych	6	E
UN0 OPN	Psychologiczne i pedagogiczne podstawy procesu nauczania-uczenia się matematyki i informatyki	6	E
FK0 000	Fizyka klasyczna	6	E
IN0 OIM	Internet	3	Z
EP0 OPN	Elementy prawa oświatowego	0	Z
L*4 000	Lektorat 4 <sup>o</sup>	0	Z
	<b>Razem</b>	<b>27</b>	

Studenci za zgodą Dziekana mogą dodatkowo zapisać się na przedmioty będące w ofercie Wydziału w danym roku akademickim.

### 4.3.3. III rok studiów

Ze względu na dużą dowolność wyboru przedmiotów przez studentów, indywidualny tok studiów w obowiązującym systemie punktowym w zasadzie nie ma znaczenia. Może być on istotny co najwyżej w przypadku, gdy student, w porozumieniu z opiekunem naukowym, chce w istotny sposób rozszerzyć program studiów poza przedmioty oferowane przez Wydział. W indywidualnym programie studiów mogą znaleźć się zatem przedmioty nie oferowane przez Wydział i zaliczane indywidualnie lub przedmioty oferowane przez inne uczelnie. Program taki musi być zatwierdzony przez opiekuna naukowego studenta oraz opiekuna danej specjalności. Decyzję o indywidualnym toku studiów podejmuje Dziekan, który następnie ma obowiązek poinformować o tym fakcie Radę Wydziału.

Studenci, którzy nie spełnią w trakcie III roku wymagań potrzebnych do kontynuacji studiów magisterskich na IV roku (zob. Podrozdział 5.2. **Przedmioty obowiązkowe do kontynuacji studiów magisterskich**), mogą uzyskać z końcem III roku tytuł licencjata matematyki, specjalność nauczanie matematyki i informatyki albo licencjata informatyki. Do uzyskania tego tytułu student musi spełnić następujące warunki:

1. zaliczyć wszystkie 6 semestrów studiów licencjackich, gromadząc odpowiednie ilości punktów,
2. zaliczyć wszystkie przedmioty obowiązkowe,
3. napisać pracę dyplomową ocenioną pozytywnie przez promotora i recenzenta,
4. zdać pozytywnie egzamin licencjacki przed komisją złożoną z przewodniczącego, promotora i recenzenta.

Na egzaminie licencjackim obowiązuje znajomość zagadnień wymienionych w Podrozdziale 8.1. **Zagadnienia obowiązujące na egzaminie licencjackim.**

Pozostali studenci, którzy spełniają warunki do uzyskania tytułu licencjata, mogą na własne życzenie przystąpić do egzaminu licencjackiego. Otrzymują wówczas dyplom licencjata, nie przerywając studiów magisterskich.

### 4.3.4. II i III rok studiów uzupełniających

Począwszy od semestru 3 dla uzupełniających studiów magisterskich uruchamiane są seminaria. Wybór danego seminarium oznacza automatycznie wybór Katedry lub Zakładu. Zmiana seminarium (połączona ze zmianą Katedry lub Zakładu) w trakcie dalszych studiów wymaga zgody Dziekana.

Aby uzyskać tytuł magistra matematyki specjalność nauczanie matematyki i informatyki albo magistra informatyki student musi spełnić następujące warunki:

1. zaliczyć wszystkie 5 semestrów, gromadząc odpowiednie ilości punktów,
2. zaliczyć wszystkie przedmioty obowiązkowe,
3. zgromadzić co najmniej 18 punktów z odpowiedniego bloku przedmiotów do wyboru,
4. napisać pracę magisterską ocenioną pozytywnie przez promotora i recenzenta,
5. zdać pozytywnie egzamin magisterski przed komisją złożoną z przewodniczącego, promotora i recenzenta.

Na egzaminie magisterskim obowiązuje znajomość tematyki pracy magisterskiej oraz zagadnień wymienionych w Podrozdziale 8.2. **Zagadnienia obowiązujące na egzaminie magisterskim.**

W przypadku niezłożenia pracy magisterskiej w regulaminowym terminie (do 30 września lub 31 marca w zależności od semestru, w którym kończy się studia) student kierowany jest na powtórzenie ostatniego semestru z koniecznością uczęszczania (za odpłatnością) na seminarium magisterskie wybrane przez promotora w porozumieniu z Kierownikiem danej Katedry lub Zakładu.

### 4.3.5. IV i V rok studiów

Począwszy od semestru 7 (kierunek matematyka) bądź 9 (kierunek informatyka) dla poszczególnych specjalności i kierunków studiów magisterskich uruchamiane są seminaria magisterskie (prawo do uczęszczania na te seminaria mają tylko ci studenci, którzy zaliczą semestr 6 studiów magisterskich). Wybór danego seminarium oznacza automatycznie wybór Katedry lub Zakładu oraz dla studentów matematyki - odpowiedniej specjalności. Zmiana seminarium (połączona ze zmianą Katedry lub Zakładu) w trakcie dalszych studiów wymaga zgody Dziekana. W uzasadnionych przypadkach student może, za zgodą dziekana, w ramach seminarium magisterskiego uczęszczać na seminarium katedralne.

Aby uzyskać tytuł magistra matematyki danej specjalności albo magistra informatyki student musi spełnić następujące warunki:

1. zaliczyć wszystkie 10 semestrów, gromadząc odpowiednie ilości punktów,
2. zaliczyć wszystkie przedmioty obowiązkowe,
3. zgromadzić co najmniej 36 punktów z odpowiedniego bloku przedmiotów do wyboru,
4. napisać pracę magisterską ocenioną pozytywnie przez promotora i recenzenta,
5. zdać pozytywnie egzamin magisterski przed komisją złożoną z przewodniczącego, promotora i recenzenta.

Na egzaminie magisterskim obowiązuje znajomość tematyki pracy magisterskiej oraz zagadnień wymienionych w Podrozdziale 8.2. **Zagadnienia obowiązujące na egzaminie magisterskim.**

W przypadku niezłożenia pracy magisterskiej w regulaminowym terminie (do 30 września lub 31 marca w zależności od semestru, w którym kończy się studia) student kierowany jest na powtórzenie ostatniego semestru z koniecznością uczęszczania (za odpłatnością) na seminarium magisterskie wybrane przez promotora w porozumieniu z Kierownikiem danej Katedry lub Zakładu.

#### 4.3.6. Warunkowe zaliczenie semestru i skreślenie z listy studentów

Warunki zaliczenia semestrów na I roku zostały podane w Podrozdziale 4.3.1. Na II roku i wyższych latach student może otrzymać warunkowe zaliczenie semestru (bez konieczności składania podania do Dziekana), gdy zgromadzi łącznie co najwyżej o 1/3 punktów danego semestru mniej. Np. na studiach magisterskich na kierunku matematyka do zaliczenia semestru 4 należy zgromadzić łącznie 123 punkty, a semestr 4 ma przypisane 30 punktów, zatem do zaliczenia warunkowego semestru 4 student musi zgromadzić co najmniej  $123 - (1/3)30 = 113$  punktów. Konsekwencją warunkowego zaliczenia semestru jest obniżenie średniej studiów i konieczność powtarzania niektórych przedmiotów (za odpłatnością).

Zgromadzenie mniejszej liczby punktów niż wymagana do warunkowego zaliczenia semestru powoduje niezaliczenie semestru i za zgodą Dziekana skierowanie na powtórzenie tego semestru w następnym. Zatem w następnym semestrze student musi zgromadzić łącznie co najmniej tyle punktów, ile jest wymagane dla zaliczenia powtarzanego semestru. Nie jest wymagana od studenta odpłatność za powtarzanie semestru, lecz tylko za powtarzanie przedmiotów.

Skreślenie z listy studentów następuje, jeśli Dziekan nie wyrazi zgody na powtórzenie semestru lub student nie złożył podania o powtórzenie semestru po zakończeniu sesji poprawkowej.

#### 4.4. SKALA OCEN

Na polskich uczelniach wynik każdego egzaminu jest wyrażany za pomocą oceny w skali od 2 do 5. Aby zdać egzamin należy otrzymać ocenę co najmniej 3. Poniższa tabela przedstawia oceny stosowane na Uniwersytecie Łódzkim i sposób ich przenoszenia na system ECTS:

Oceny stosowane w Polsce		Oceny w systemie ECTS	
bardzo dobry	5	A	celujący
dobry plus	4.5 (4+)	B	bardzo dobry
dobry	4	C	dobry
dostateczny plus	3.5 (3+)	D	zadawalający
dostateczny	3	E	dostateczny
niedostateczny	2	FX, F	niedostateczny



## 5. STRUKTURA STUDIÓW

### 5.1. PRZEDMIOTY OBOWIĄZKOWE

#### 5.1.1. Matematyka – studia magisterskie, specjalność teoretyczna

Przedmioty obowiązkowe do uzyskania tytułu magistra matematyki ze specjalnością teoretyczną.

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Algebra 1(T)	AL1 MMT	6	6
Algebra 2(T)	AL2 MMT	6	6
Algebra liniowa z geometrią 1	AG1 OMM	12	11
Algebra liniowa z geometrią 2	AG2 OMM	6	6
Analiza funkcjonalna 1(T)	AF1 MMT	6	6
Analiza funkcjonalna 2(T)	AF2 MMT	6	6
Analiza matematyczna 1	AM1 MMM	12	11
Analiza matematyczna 2	AM2 MMM	12	12
Analiza matematyczna 3(T)	AM3 MMT	12	12
Analiza matematyczna 4(T)	AM4 MMT	6	6
Analiza na rozmaitościach	AR0 MMT	6	6
Analiza zespolona 1(T)	AZ1 MMT	6	6
Analiza zespolona 2(T)	AZ2 MMT	6	6
Analiza zespolona 3(T)	AZ3 MMT	6	6
Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku matem.		0	0
Filozofia 1	FI1 OOO	3	3
Filozofia 2	FI2 OOO	3	3
Fizyka klasyczna	FK0 OOO	6	6
Funkcje rzeczywiste (T)	FR0 MMT	6	6
Geometria różniczkowa 1(T)	GR1 MMT	6	6
Geometria różniczkowa 2(T)	GR2 MMT	6	6
Historia matematyki	HM0 MMC	6	6
Podstawy obsługi komputera	OK0 OIM	3	3
Praca magisterska	MG0 MMT	0	12
Proseminarium	PO0 MMM	3	3
Rachunek prawdopodobieństwa	RP0 MME	6	6
Równania różniczkowe cząstkowe I <sup>7</sup>	RC1 MME	6	6
Seminarium magisterskie 1 <sup>8</sup>	SM1 MMT	3	6
Seminarium magisterskie 2 <sup>8</sup>	SM2 MMT	3	6
Seminarium magisterskie 3 <sup>8</sup>	SM3 MMT	3	12
Seminarium magisterskie 4 <sup>8</sup>	SM4 MMT	3	12
Teoria miary i całki	TM0 MME	6	6
Teoria prawdopodobieństwa 1	TP1 MME	6	6
Teoria prawdopodobieństwa 2	TP2 MMT	6	6
Topologia ogólna	TO0 MMT	6	6
Wstęp do matematyki	WM0 OMM	6	5
Wstęp do programowania 1	WP1 OIM	6	6
Wstęp do równań różniczkowych	WR0 OMM	6	6
Wstęp do topologii	WT0 OMM	6	6
Wybrane oprogramowanie matematyczne	OM0 OIM	3	3
	<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>219</b>	<b>252</b>

<sup>7</sup> Przedmiot przeniesiony do grupy przedmiotów do wyboru

<sup>8</sup> Nie przewiduje się oddzielnych seminariów dla specjalności teoretycznej. Realizuje się je na seminariach katedralnych, zakładowych lub wybranych przez opiekuna naukowego.

### 5.1.2. Matematyka – studia magisterskie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki

Przedmioty obowiązkowe do uzyskania tytułu magistra matematyki ze specjalnością nauczanie matematyki i informatyki.

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Algebra 1	AL1 OMD	6	6
Algebra 2	AL2 MMD	6	6
Algebra liniowa z geometrią 1	AG1 OMM	12	11
Algebra liniowa z geometrią 2	AG2 OMM	6	6
Analiza funkcjonalna 1	AF1 MMD	6	6
Analiza matematyczna 1	AM1 MMM	12	11
Analiza matematyczna 2	AM2 MMM	12	12
Analiza matematyczna 3	AM3 MMD	12	12
Analiza matematyczna 4	AM4 MMD	6	6
Analiza zespolona 1	AZ1 MMD	6	6
Arytmetyka teoretyczna	AT0 MMN	6	6
Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku matem.		0	0
Blok przedmiotów pedagogicznych dla studiów magisterskich		36	36
Filozofia 1	FI1 OOO	3	3
Filozofia 2	F12 OOO	3	3
Fizyka klasyczna	FK0 OOO	6	6
Geometria różniczkowa 1	GR1 MMD	6	6
Geometria szkolna	GS0 OPN	6	6
Historia matematyki	HM0 MMC	6	6
Internet	IN0 OIM	3	3
Kombinatoryka i teoria grafów	KG0 OMN	6	6
Logika i podstawy matematyki 1	LO1 OMN	6	6
Oprogramowanie użytkowe	OU0 OII	3	3
Podstawy algorytmów	PA0 OIN	3	3
Podstawy baz danych	PB0 OII	6	6
Podstawy obsługi komputera	OK0 OIM	3	3
Praca magisterska	MG0 MMN	0	12
Proseminarium	PO0 MMM	3	3
Rachunek prawdopodobieństwa (N)	RP0 OMN	6	6
Seminarium magisterskie 1	SM1 MMN	3	6
Seminarium magisterskie 2	SM2 MMN	3	6
Seminarium magisterskie 3	SM3 MMN	3	12
Seminarium magisterskie 4	SM4 MMN	3	12
Sieci komputerowe	SK0 OII	6	6
Statystyka	ST0 OMD	6	6
Teoria miary i całki (N)	TM0 OMN	6	6
Wstęp do informatyki	WI0 OII	6	6
Wstęp do matematyki	WM0 OMM	6	5
Wstęp do metod numerycznych	WN0 OMG	6	6
Wstęp do programowania 1	WP1 OIM	6	6
Wstęp do równań różniczkowych	WR0 OMM	6	6
Wstęp do systemów operacyjnych	WS0 OII	6	6
Wstęp do topologii	WT0 OMM	6	6
	<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>267</b>	<b>300</b>

### 5.1.3. Matematyka – studia magisterskie, specjalność zastosowania matematyki

Przedmioty obowiązkowe do uzyskania tytułu magistra matematyki ze specjalnością zastosowania matematyki.

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Algebra 1	AL1 OMD	6	6
Algebra 2	AL2 MMD	6	6
Algebra liniowa z geometrią 1	AG1 OMM	12	11
Algebra liniowa z geometrią 2	AG2 OMM	6	6
Analiza funkcjonalna 1	AF1 MMD	6	6
Analiza funkcjonalna 2	AF2 MMD	6	6
Analiza matematyczna 1	AM1 MMM	12	11

Analiza matematyczna 2	AM2 MMM	12	12
Analiza matematyczna 3	AM3 MMD	12	12
Analiza matematyczna 4	AM4 MMD	6	6
Analiza zespolona 1	AZ1 MMD	6	6
Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku matem.		0	0
Filozofia 1	FI1 OOO	3	3
Filozofia 2	F12 OOO	3	3
Fizyka klasyczna	FK0 OOO	6	6
Geometria różniczkowa 1	GR1 MMD	6	6
Podstawy obsługi komputera	OK0 OIM	3	3
Podstawy teorii i metod optymalizacji	MO0 MMZ	6	6
Podstawy teorii sterowania optymalnego	TS0 MMZ	6	6
Praca magisterska	MG0 MMZ	0	12
Praktyki zawodowe	PZ0 MIZ	0	0
Proseminarium	PO0 MMM	3	3
Rachunek prawdopodobieństwa	RP0 MME	6	6
Równania różniczkowe cząstkowe 1	RC1 MME	6	6
Seminarium magisterskie 1	SM1 MMZ	3	6
Seminarium magisterskie 2	SM2 MMZ	3	6
Seminarium magisterskie 3	SM3 MMZ	3	12
Seminarium magisterskie 4	SM4 MMZ	3	12
Statystyka	ST0 OMD	6	6
Teoria miary i całki	TM0 MME	6	6
Teoria prawdopodobieństwa 1	TP1 MME	6	6
Wstęp do matematyki	WM0 OMM	6	5
Wstęp do metod numerycznych	WN0 OMG	6	6
Wstęp do programowania 1	WP1 OIM	6	6
Wstęp do równań różniczkowych	WR0 OMM	6	6
Wstęp do topologii	WT0 OMM	6	6
Wybrane oprogramowanie matematyczne	OM0 OIM	3	3
	<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>195</b>	<b>228</b>

#### 5.1.4. Matematyka – studia licencjackie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki

Przedmioty obowiązkowe do uzyskania tytułu licencjata matematyki ze specjalnością nauczanie matematyki i informatyki.

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Algebra 1	AL1 OMD	6	6
Algebra liniowa z geometrią 1	AG1 OMM	12	11
Algebra liniowa z geometrią 2	AG2 OMM	6	6
Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku matem.		0	0
Blok przedmiotów pedagogicznych dla studiów licencjackich		30	30
Fizyka klasyczna	FK0 OOO	6	6
Geometria szkolna	GS0 OPN	6	6
Grafy w nauczaniu rachunku prawdopodobieństwa	GZ0 OMN	6	6
Internet	IN0 OIM	3	3
Logika i podstawy matematyki 1	LO1 OMN	6	6
Oprogramowanie użytkowe	OU0 OII	3	3
Podstawy algorytmów	PA0 OIN	3	3
Podstawy baz danych	PB0 OII	6	6
Podstawy obsługi komputera	OK0 OIM	3	3
Rachunek prawdopodobieństwa (N)	RP0 OMN	6	6
Rachunek różniczkowy i całkowy 1	RR1 LMM	12	11
Rachunek różniczkowy i całkowy 2	RR2 LMM	12	12
Rachunek różniczkowy i całkowy 3	RR3 LMM	6	6
Seminarium 1	SE1 LMN	3	3
Seminarium 2	SE2 LMN	3	3
Sieci komputerowe	SK0 OII	6	6
Teoria miary i całki (N)	TM0 OMN	6	6
Wstęp do informatyki	WI0 OII	6	6
Wstęp do matematyki	WM0 OMM	6	5
Wstęp do programowania 1	WP1 OIM	6	6

Wstęp do systemów operacyjnych  
Wstęp do topologii

WS0 OII	6	6
WT0 OMM	6	6
<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>180</b>	<b>177</b>

### 5.1.5. Matematyka – uzupełniające studia magisterskie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki

Przedmioty obowiązkowe do uzyskania tytułu magistra matematyki ze specjalnością nauczanie matematyki i informatyki.

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Aktywny Internet	IA0 OII	3	3
Algebra 2	AL2 MMD	6	6
Analiza funkcjonalna 1	AF1 MMD	6	6
Analiza matematyczna 1(SUM)	AM1 UMN	6	6
Analiza matematyczna 2(SUM)	AM2 UMN	6	6
Analiza zespolona 1	AZ1 MMD	6	6
Arytmetyka teoretyczna	AT0 MMN	6	6
Dydaktyka matematyki i informatyki 2	DM2 OPN	6	6
Filozofia 1	FI1 OOO	3	3
Filozofia 2	FI2 OOO	3	3
Fizyka klasyczna	FK0 OOO	6	6
Geometria różniczkowa 1	GR1 MMD	6	6
Historia matematyki	HM0 MMC	6	6
Języki programowania 1	JP1 OII	6	6
Pedagogika z elementami psychologii	PP0 UPN	3	3
Podstawy algorytmów	PA0 OIN	3	3
Praca magisterska	MG0 MMN	0	12
Praktyki pedagogiczne 3(U) – szkoła ponadgimnazjalna	PR3 UPN	0	0
Proseminarium (SUM)	PO0 MMM	3	3
Seminarium (SUM)	SM0 UMN	3	3
Seminarium magisterskie 1(SUM)	SM1 UMN	3	6
Seminarium magisterskie 2(SUM)	SM2 UMN	3	12
Seminarium magisterskie 3(SUM)	SM3 UMN	3	12
Statystyka	ST0 OMD	6	6
Szkolne oprogramowanie użytkowe	OS0 UIN	3	3
Wstęp do równań różniczkowych	WR0 OMM	6	6
<b>ŁĄCZNIE</b>		<b>111</b>	<b>144</b>

Studenci, którzy nie zrealizowali bloku pedagogicznego w trakcie studiów licencjackich, winni zaliczyć blok przedmiotów kształcenia pedagogicznego wraz z pełnym zaliczeniem praktyk pedagogicznych w trakcie trwania studiów (patrz Podrozdział 5.1.9).

### 5.1.6. Informatyka – studia magisterskie

Przedmioty obowiązkowe do uzyskania tytułu magistra informatyki

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Algebra liniowa z geometrią analityczną	AI0 OMI	6	6
Algorytmy i struktury danych 1	AS1 OII	6	6
Algorytmy i struktury danych 2	AS2 OII	6	6
Analiza algorytmów	AA0 OII	6	6
Analiza matematyczna dla informatyków 1	AM1 OMI	9	8
Analiza matematyczna dla informatyków 2	AM2 OMI	6	5
Architektura komputerów	AK0 OII	3	3
Automaty i języki formalne 1	AU1 OII	6	6
Bazy danych	DB0 OII	6	6
Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku informatyka		0	0
Elementy algebry i teorii liczb	EA0 OMI	6	5
Inżynieria oprogramowania	IO0 OII	3	3
Języki programowania 1	JP1 OII	6	6
Języki programowania 2	JP2 OII	6	6
Konstrukcja kompilatorów	KK0 OII	6	6
Logika i teoria mnogości	LM0 OMI	6	5

Matematyka dyskretna	MD0 OMI	6	5
Metody probabilistyczne	MP0 OMI	6	6
Oprogramowanie użytkowe	OU0 OII	3	3
Podstawy baz danych	PB0 OII	6	6
Podstawy obsługi komputera (I)	OK0 OII	3	2
Praca magisterska	MG0 MII	0	12
Programowanie usług sieciowych	SU0 OII	6	6
Projekt dyplomowy 1	PD1 OII	3	3
Projekt dyplomowy 2	PD2 OII	3	3
Przedmioty z nauk ścisłych, przyrodniczych, technicznych i społeczno-ekonomicznych		12	12
Seminarium magisterskie 1	SM1 MII	3	12
Seminarium magisterskie 2	SM2 MII	3	12
Sieci komputerowe	SK0 OII	6	6
Sieci neuronowe	SN0 MII	6	6
Wstęp do informatyki	WI0 OII	6	6
Wstęp do metod numerycznych	WN0 OMG	6	6
Wstęp do programowania 1(I)	WP1 OII	6	6
Wstęp do programowania 2(I)	WP2 OII	6	6
Wstęp do równań różniczkowych (I)	WR0 OMI	6	6
Wstęp do systemów operacyjnych	WS0 OII	6	6
Zarządzanie projektem informatycznym	ZP0 OII	6	6
	<b>ŁĄCZNI</b>	<b>195</b>	<b>219</b>

### 5.1.7. Informatyka – studia licencjackie

Przedmioty obowiązkowe do uzyskania tytułu licencjata informatyki

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Algebra liniowa z geometrią analityczną	AI0 OMI	6	6
Algorytmy i struktury danych 1	AS1 OII	6	6
Algorytmy i struktury danych 2	AS2 OII	6	6
Analiza matematyczna dla informatyków 1	AM1 OMI	9	8
Analiza matematyczna dla informatyków 2	AM2 OMI	6	5
Architektura komputerów	AK0 OII	3	3
Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku informatyka		0	0
Elementy algebry i teorii liczb	EA0 OMI	6	5
Inżynieria oprogramowania	IO0 OII	3	3
Języki programowania 1	JP1 OII	6	6
Języki programowania 2	JP2 OII	6	6
Logika i teoria mnogości	LM0 OMI	6	5
Matematyka dyskretna	MD0 OMI	6	5
Metody probabilistyczne	MP0 OMI	6	6
Oprogramowanie użytkowe	OU0 OII	3	3
Podstawy baz danych	PB0 OII	6	6
Podstawy obsługi komputera (I)	OK0 OII	3	2
Projekt dyplomowy 1	PD1 OII	3	3
Projekt dyplomowy 2	PD2 OII	3	3
Przedmioty z nauk ścisłych, przyrodniczych, technicznych i społeczno-ekonomicznych		9	9
Sieci komputerowe	SK0 OII	6	6
Wstęp do informatyki	WI0 OII	6	6
Wstęp do metod numerycznych	WN0 OMG	6	6
Wstęp do programowania 1(I)	WP1 OII	6	6
Wstęp do programowania 2(I)	WP2 OII	6	6
Wstęp do systemów operacyjnych	WS0 OII	6	6
	<b>ŁĄCZNI</b>	<b>138</b>	<b>132</b>

### 5.1.8. Blok przedmiotów pedagogicznych dla studiów magisterskich

Przedmioty obowiązkowe do uzyskania uprawnień pedagogicznych do nauczania w szkole po studiach magisterskich.

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Dydaktyka matematyki i informatyki 1	DM1 OPN	3	3
Dydaktyka matematyki i informatyki 2	DM2 OPN	6	6
Elementy prawa oświatowego	EP0 OPN	0	0
Emisja głosu	EG0 OPN	0	0
Metodyka nauczania matematyki i informatyki 1	NM1 OPN	6	6
Metodyka nauczania matematyki i informatyki 2	NM2 OPN	6	6
Pedagogika	PE0 OPN	6	6
Praktyki pedagogiczne 1(M) – szkoła podstawowa	PR1 MPN	0	0
Praktyki pedagogiczne 2(M) – gimnazjum	PR2 MPN	0	0
Praktyki pedagogiczne 3(M) – szkoła ponadgimnazjalna	PR3 MPN	0	0
Psychologia	PY0 OPN	3	3
Psychologiczne i pedagogiczne podstawy procesu nauczania-uczenia się matematyki i informatyki	UN0 OPN	6	6
	<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

### 5.1.9. Blok przedmiotów pedagogicznych dla studiów licencjackich

Przedmioty obowiązkowe do uzyskania uprawnień pedagogicznych do nauczania w szkole po studiach licencjackich.

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Dydaktyka matematyki i informatyki 1	DM1 OPN	3	3
Elementy prawa oświatowego	EP0 OPN	0	0
Emisja głosu	EG0 OPN	0	0
Metodyka nauczania matematyki i informatyki 1	NM1 OPN	6	6
Metodyka nauczania matematyki i informatyki 2	NM2 OPN	6	6
Pedagogika	PE0 OPN	6	6
Praktyki pedagogiczne 1(L) – szkoła podstawowa	PR1 LPN	0	0
Praktyki pedagogiczne 2(L) – gimnazjum	PR2 LPN	0	0
Psychologia	PY0 OPN	3	3
Psychologiczne i pedagogiczne podstawy procesu nauczania-uczenia się matematyki i informatyki	UN0 OPN	6	6
	<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

### 5.1.10. Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku matematyka

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Lektorat 1 <sup>6</sup> (semestr 1)	L*1 000	0	0
Lektorat 2 <sup>6</sup> (semestr 2)	L*2 000	0	0
Lektorat 3 <sup>6</sup> (semestr 3)	L*3 000	0	0
Lektorat 4 <sup>6</sup> (semestr 4)	L*4 000	0	0
Przedmiot humanistyczny <sup>9</sup> z uniwersyteckiej bazy przedmiotów humanistycznych i społecznych (w wymiarze co najmniej 30 godzin)		3	3
Wychowanie fizyczne 1 (semestr 1)	WF1 000	0	0
Wychowanie fizyczne 2 (semestr 2)	WF2 000	0	0
Wychowanie fizyczne 3 (semestr 3)	WF3 000	0	0
	<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### 5.1.11. Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku informatyka

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Lektorat 1 z języka angielskiego <sup>6</sup> (semestr 1)	LA1 000	0	0
Lektorat 2 z języka angielskiego <sup>6</sup> (semestr 2)	LA2 000	0	0

<sup>9</sup> Wybór przedmiotu humanistycznego nie może pokrywać się z przedmiotem, za który uzyskano punkty lub zamierza uzyskać się punkty.

Lektorat 3 z języka angielskiego <sup>6</sup> (semestr 3)	LA3 OOO	0	0
Lektorat 4 z języka angielskiego <sup>6</sup> (semestr 4)	LA4 OOO	0	0
Przedmioty humanistyczne i społeczne <sup>10</sup> (semestr 5 lub 6) z uniwersyteckiej bazy przedmiotów humanistycznych i społecznych (w wymiarze co najmniej 60 godzin)		6	6
Wychowanie fizyczne 1 (semestr 1)	WF1 OOO	0	0
Wychowanie fizyczne 2 (semestr 2)	WF2 OOO	0	0
Wychowanie fizyczne 3 (semestr 3)	WF3 OOO	0	0
	<b>ŁĄCZNI</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

### 5.1.12. Przedmioty z nauk ścisłych, przyrodniczych, technicznych i społeczno-ekonomicznych

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Analiza portfelowa	AP0 OMO	6	6
Bankowość i metody statystyczne w biznesie 1	SB1 MMB	6	6
Bankowość i metody statystyczne w biznesie 2	SB2 MMB	6	6
Biomatematyka	BI0 MMG	3	3
Elektronika	EL0 OMB	6	6
Grafika komputerowa	GK0 OII	6	6
Modele matematyczne w ekonomii i finansach	FM0 MMO	6	6
Podstawy ekonomii matematycznej 1	EM1 MMB	6	6
Podstawy ekonomii matematycznej 2	EM2 MMB	6	6
Telekomunikacja i teletransmisja	TE0 MII	3	3
Teoria gier	GT0 OMB	6	6

## 5.2. PRZEDMIOTY OBOWIĄZKOWE DO KONTYNUACJI STUDIÓW MAGISTERSKICH

Do zaliczenia semestru 6 i otrzymania wpisu na semestr 7 (tzn. kontynuacji studiów magisterskich na IV i V roku) student musi mieć zaliczone następujące przedmioty:

### 5.2.1. Matematyka, wszystkie specjalności

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Algebra 1	AL1 OMD		6
lub Algebra 1(T)	AL1 MMT	6	
Algebra liniowa z geometrią 1	AG1 OMM	12	11
Algebra liniowa z geometrią 2	AG2 OMM	6	6
Analiza matematyczna 1	AM1 MMM	12	11
Analiza matematyczna 2	AM2 MMM	12	12
Analiza matematyczna 3	AM3 MMD	12	12
lub Analiza matematyczna 3(T)	AM3 MMT		
Analiza matematyczna 4	AM4 MMD	6	6
lub Analiza matematyczna 4(T)	AM4 MMT		
Analiza zespolona 1	AZ1 MMD	6	6
lub Analiza zespolona 1(T)	AZ1 MMT		
Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku matematyka		0	0
Geometria różniczkowa 1	GR1 MMD	6	6
lub Geometria różniczkowa 1(T)	GR1 MMT		
Proseminarium	PO0 MMM	3	3
Rachunek prawdopodobieństwa	RP0 MME	6	6
lub Rachunek prawdopodobieństwa (N)	RP0 OMN		
Teoria miary i całki	TM0 MME	6	6
lub Teoria miary i całki (N)	TM0 OMN		
Wstęp do matematyki	WM0 OMM	6	5
Wstęp do równań różniczkowych	WR0 OMM	6	6
Wstęp do topologii	WT0 OMM	6	6
	<b>ŁĄCZNI</b>	<b>111</b>	<b>108</b>

<sup>10</sup> Wybór przedmiotów humanistycznych i społecznych nie może pokrywać się z przedmiotami, za które uzyskano punkty lub zamierza uzyskać punkty.

## 5.2.2. Informatyka

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Algebra liniowa z geometria analityczną	AI0 OMI	6	6
Algorytmy i struktury danych 1	AS1 OII	6	6
Algorytmy i struktury danych 2	AS2 OII	6	6
Analiza matematyczna dla informatyków 1	AM1 OMI	9	8
Analiza matematyczna dla informatyków 2	AM2 OMI	6	5
Architektura komputerów	AK0 OII	3	3
Blok przedmiotów kształcenia ogólnego dla kierunku informatyka		0	0
Elementy algebry i teorii liczb	EA0 OMI	6	5
Inżynieria oprogramowania	IO0 OII	3	3
Języki programowania 1	JP1 OII	6	6
Języki programowania 2	JP2 OII	6	6
Logika i teoria mnogości	LM0 OMI	6	5
Matematyka dyskretna	MD0 OMI	6	5
Metody probabilistyczne	MP0 OMI	6	6
Oprogramowanie użytkowe	OU0 OII	3	3
Podstawy baz danych	PB0 OII	6	6
Podstawy obsługi komputera (I)	OK0 OII	3	2
Projekt dyplomowy 1	PD1 OII	3	3
Projekt dyplomowy 2	PD2 OII	3	3
Sieci komputerowe	SKO OII	6	6
Wstęp do informatyki	WI0 OII	6	6
Wstęp do metod numerycznych	WN0 OMG	6	6
Wstęp do programowania 1(I)	WP1 OII	6	6
Wstęp do programowania 2(I)	WP2 OII	6	6
Wstęp do systemów operacyjnych	WS0 OII	6	6
<b>ŁĄCZNIE</b>		<b>129</b>	<b>123</b>

## 5.3. PRZEDMIOTY DO WYBORU

### 5.3.1. Matematyka – studia magisterskie, specjalność teoretyczna

Do uzyskania tytułu magistra matematyki ze specjalnością teoretyczną należy oprócz przedmiotów obowiązkowych, wymienionych w Podrozdziale 5.1.1, zaliczyć jeszcze przedmioty z poniższej listy za co najmniej 36 punktów.

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Algebraiczne i topologiczne własności funkcji rzeczywistych	TW0 MMC	3	3
Algebry Banacha 1	AB1 MMC	6	6
Algebry Banacha 2	AB2 MMC	6	6
Analiza nieliniowa w przestrzeniach Banacha	AN0 MME	6	6
Analiza portfelowa	AP0 OMO	6	6
Analiza zespolona w przestrzeniach nieskończenie wymiarowych 1	ZN1 MMM	6	6
Analiza zespolona w przestrzeniach nieskończenie wymiarowych 2	ZN2 MMM	6	6
Arytmetyka teoretyczna	AT0 MMN	6	6
Blok przedmiotów pedagogicznych dla studiów magisterskich		36	36
Całka Stieltjesa	CS0 MMM	6	6
Chaos w układach dynamicznych 1	CH1 MME	6	6
Chaos w układach dynamicznych 2	CH2 MME	6	6
Elementy nieliniowej analizy funkcjonalnej	EF0 MMM	3	3
Foliacje 1	FO1 MMT	6	6
Foliacje 2	FO2 MMT	6	6
Foliacje 3	FO3 MMT	6	6
Foliacje 4	FO4 MMT	6	6
Geometria riemannowska i konforemna 1	RK1 MMT	6	6
Geometria riemannowska i konforemna 2	RK2 MMT	6	6
Jakościowa teoria równań różniczkowych zwyczajnych	RZ0 MME	6	6
Komputerowe wspomaganie rozwiązywania problemów mat.	KW0 MIM	3	3



Logika i podstawy matematyki 1	LO1 OMN	6	6
Logika i podstawy matematyki 2	LO2 MMN	6	6
Matematyczna teoria fal z asystą komputera	TF0 MME	6	6
Matematyka finansowa	MF0 MME	6	6
Mathematical modelling and population biology	MB0 MME	6	6
Miary prawdopodobieństwa w przestrzeniach metrycznych	MI0 MMT	6	6
Modele liniowe ekonometrii	ML0 MME	6	6
Modele matematyczne w ekonomii i finansach	FM0 MMO	6	6
Multifunkcje: teoria, koincydencje, punkty stałe 1	MT1 MME	6	6
Multifunkcje: teoria, koincydencje, punkty stałe 2	MT2 MME	6	6
Nieliniowe równania falowe 1	RF1 MME	6	6
Nieliniowe równania falowe 2	RF2 MME	6	6
Procesy stacjonarne i teoria prognozy	PS0 MME	6	6
Przestrzenie liniowo topologiczne 1	LT1 MMT	3	3
Przestrzenie liniowo topologiczne 2	LT2 MMT	3	3
Równania różniczkowe cząstkowe 1 <sup>11</sup>	RC1 MME	6	6
Równania różniczkowe cząstkowe 2	RC2 MME	6	6
Szeregi Fouriera	SF0 MME	6	6
Teoria dystrybucji i jej zastos. do równań różniczkowych	TD0 MME	6	6
Teoria estymacji i testowania	ET0 MME	6	6
Teoria informacji i kodowania	IK0 MIB	6	6
Teoria odwzorowań konforemnych	TK0 MME	6	6
Topologie gęstości na prostej i płaszczyźnie	TG0 MMT	6	6
Układy Schwarza-Picka i pseudometryki niezmiennicze 1	US1 MME	6	6
Układy Schwarza-Picka i pseudometryki niezmiennicze 2	US2 MME	6	6
Wprowadzenie do programu <i>Mathematica</i>	MA0 OIM	6	6
Wprowadzenie do <i>TeX</i> -a i <i>LaTeX</i> -a	TX0 MIO	3	3
Wstęp do teorii procesów stochastycznych 1	WS1 MME	6	6
Wstęp do teorii procesów stochastycznych 2	WS2 MME	6	6
Zaawansowane możliwości <i>LaTeX</i> -a	LX0 MIO	3	3
Zaawansowane możliwości programu <i>Mathematica</i>	MZ0 OIM	6	6
Zagadnienia ekstremalne geometrycznej teorii funkcji zespolonych 1	ZE1 MMC	6	6
Zagadnienia ekstremalne geometrycznej teorii funkcji zespolonych 2	ZE2 MMC	6	6

### 5.3.2. Matematyka – studia magisterskie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki

Do uzyskania tytułu magistra matematyki ze specjalnością nauczanie matematyki i informatyki należy oprócz przedmiotów obowiązkowych, wymienionych w Podrozdziale 5.1.2, zaliczyć jeszcze przedmioty z poniższej listy za co najmniej 36 punktów.

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Algebra 3	AL3 MMD	6	6
Algebraiczne i topologiczne własności funkcji rzeczywistych	TW0 MMC	3	3
Algebry Banacha 1	AB1 MMC	6	6
Algebry Banacha 2	AB2 MMC	6	6
Algorytmy i struktury danych 1	AS1 OII	6	6
Algorytmy numeryczne	NU0 OMG	6	6
Analiza funkcjonalna 2	AF2 MMD	6	6
Analiza portfelowa	AP0 OMO	6	6
Analiza zespolona 2(T)	AZ2 MMT	6	6
Analiza zespolona w przestrzeniach nieskończenie wymiarowych 1	ZN1 MMM	6	6
Analiza zespolona w przestrzeniach nieskończenie wymiarowych 2	ZN2 MMM	6	6
Biomatematyka	BI0 MMG	3	3
Całka Stieltjesa	CS0 MMM	6	6
Elementy nieliniowej analizy funkcjonalnej	EF0 MMM	3	3
Funkcje rzeczywiste	FR0 MMN	6	6
Geometria 1	GE1 OMN	6	6

<sup>11</sup> Przedmiot został przeniesiony z grupy przedmiotów obowiązkowych

Geometria 2	GE2 OMN	6	6
Grafy w nauczaniu rachunku prawdopodobieństwa	GZ0 OMN	6	6
Historia informatyki	HI0 MIA	3	3
Komputery w nauczaniu	KN0 OPN	3	3
Komputerowe wspomaganie rozwiązywania problemów mat.	KW0 MIM	3	3
Logika i podstawy matematyki 2	LO2 MMN	6	6
Matematyka – nasza niedostrzegalna kultura	KM0 OON	3	3
Matematyka konkretna	KO0 MMD	6	6
Modele matematyczne w ekonomii i finansach	FM0 MMO	6	6
Multimedia w Widnows programowane techniką WinAPI	MU0 OIG	6	6
Nowoczesne formy przekazu wiedzy matematycznej	NF0 OPN	3	3
Programowanie wizualne dla nauczycieli	WW0 OID	6	6
Równania różniczkowe cząstkowe 1	RC1 MME	6	6
Topologia ogólna	TO0 MMT	6	6
Wprowadzenie do programu <i>Mathematica</i>	MA0 OIM	6	6
Wprowadzenie do <i>TeX</i> -a i <i>LaTeX</i> -a	TX0 MIO	3	3
Wybrane oprogramowanie matematyczne	OM0 OIM	3	3
Zaawansowane możliwości <i>LaTeX</i> -a	LX0 MIO	3	3
Zaawansowane możliwości programu <i>Mathematica</i>	MZ0 OIM	6	6
Zagadnienia ekstremalne geometrycznej teorii funkcji zespolonych 1	ZE1 MMC	6	6
Zagadnienia ekstremalne geometrycznej teorii funkcji zespolonych 2	ZE2 MMC	6	6

### 5.3.3. Matematyka – studia magisterskie, specjalność zastosowania matematyki

Do uzyskania tytułu magistra matematyki ze specjalnością zastosowania matematyki należy oprócz przedmiotów obowiązkowych, wymienionych w Podrozdziale 5.1.3, zaliczyć jeszcze przedmioty z poniższej listy za co najmniej 36 punktów.

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
Algebra 3	AL3 MMD	6	6
Algorytmy genetyczne 1	GA1 OIB	6	6
Algorytmy genetyczne 2	GA2 OIB	6	6
Algorytmy i struktury danych 1	AS1 OII	6	6
Algorytmy numeryczne	NU0 OMG	6	6
Algorytmy optymalizacji dla grafów 1	OG1 OIB	6	6
Algorytmy optymalizacji dla grafów 2	OG2 OIB	6	6
Algorytmy programowania nieliniowego	PN0 OMB	6	6
Analiza nieliniowa w przestrzeniach Banacha	AN0 MME	6	6
Analiza portfelowa	AP0 OMO	6	6
Analiza zespolona w przestrzeniach nieskończenie wymiarowych 1	ZN1 MMM	6	6
Analiza zespolona w przestrzeniach nieskończenie wymiarowych 2	ZN2 MMM	6	6
Bankowość i metody statystyczne w biznesie 1	SB1 MMB	6	6
Bankowość i metody statystyczne w biznesie 2	SB2 MMB	6	6
Biomatematyka	BI0 MMG	3	3
Całka Stieltjesa	CS0 MMM	6	6
Chaos w układach dynamicznych 1	CH1 MME	6	6
Chaos w układach dynamicznych 2	CH2 MME	6	6
Elektronika	EL0 OMB	6	6
Elementy nieliniowej analizy funkcjonalnej	EF0 MMM	3	3
Funkcje harmoniczne	FH0 MME	6	6
Funkcje specjalne i ich zastosowania 1	FS1 MMZ	6	6
Funkcje specjalne i ich zastosowania 2	FS2 MMZ	6	6
Internet	IN0 OIM	3	3
Jakościowa teoria równań różniczkowych zwyczajnych	RZ0 MME	6	6
Języki programowania 1	JP1 OII	6	6
Kombinatoryka i teoria grafów	KG0 OMN	6	6
Komputerowe wspomaganie rozwiązywania problemów mat.	KW0 MIM	3	3
Kryptografia	KR0 OIB	6	6
Matematyczna teoria fal z asystą komputera	TF0 MME	6	6

Matematyczne i informatyczne metody w biologii i lingwistyce	BL0 MMB	3	3
Matematyka finansowa	MF0 MME	6	6
Matematyka konkretna	KO0 MMD	6	6
Mathematical modelling and population biology	MB0 MME	6	6
Metody matematyczne mechaniki klasycznej i kwantowej	MK0 MMZ	6	6
Metody wariacyjne w teorii równań różniczkowych i ich zastosowań	MW0 MMZ	6	6
Modele liniowe ekonometrii	ML0 MME	6	6
Modele matematyczne w ekonomii i finansach	FM0 MMO	6	6
Modelowanie matematyczne	MM0 MMB	6	6
Multifunkcje: teoria, koincydencje, punkty stałe 1	MT1 MME	6	6
Multifunkcje: teoria, koincydencje, punkty stałe 2	MT2 MME	6	6
Multimedia w Windows programowane techniką WinAPI	MU0 OIG	6	6
Nieliniowe równania falowe 1	RF1 MME	6	6
Nieliniowe równania falowe 2	RF2 MME	6	6
Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych	RN0 MMB	6	6
Podstawy baz danych	PB0 OII	6	6
Podstawy ekonomii matematycznej 1	EM1 MMZ	6	6
Podstawy ekonomii matematycznej 2	EM2 MMZ	6	6
Problemy teorii sterowania optymalnego 1	OP1 MMZ	6	6
Problemy teorii sterowania optymalnego 2	OP2 MMZ	6	6
Procesy stacjonarne i teoria prognozy	PS0 MME	6	6
Programowanie liniowe	PL0 OMZ	6	6
Programowanie matematyczne 1	PM1 MMZ	6	6
Programowanie matematyczne 2	PM2 MMZ	6	6
Programowanie wizualne dla nauczycieli	WW0 OID	6	6
Równania różniczkowe cząstkowe 2	RC2 MME	6	6
Sieci komputerowe	SK0 OII	6	6
Szeregi Fouriera	SF0 MME	6	6
Teoria dystrybucji i jej zastos. do równań różniczkowych	TD0 MME	6	6
Teoria estymacji i testowania	ET0 MME	6	6
Teoria gier	GT0 OMB	6	6
Teoria informacji i kodowania	IK0 MIB	6	6
Teoria odwzorowań konforemnych	TK0 MME	6	6
Teoria prawdopodobieństwa 2	TP2 MMT	6	6
Teoria punktów stałych i równania różniczkowe	TR0 MME	3	3
Układy Schwarza-Picka i pseudometryki niezmiennicze 1	US1 MME	6	6
Układy Schwarza-Picka i pseudometryki niezmiennicze 2	US2 MME	6	6
Wprowadzenie do programu <i>Mathematica</i>	MA0 OIM	6	6
Wprowadzenie do <i>TeX</i> -a i <i>LaTeX</i> -a	TX0 MIO	3	3
Wstęp do systemów operacyjnych	WS0 OII	6	6
Wstęp do teorii procesów stochastycznych 1	WS1 MME	6	6
Wstęp do teorii procesów stochastycznych 2	WS2 MME	6	6
Zaawansowane możliwości <i>LaTeX</i> -a	LX0 MIO	3	3
Zaawansowane możliwości programu <i>Mathematica</i>	MZ0 OIM	6	6

#### 5.3.4. Matematyka – studia licencjackie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki

Do uzyskania tytułu licencjata matematyki ze specjalnością nauczanie matematyki i informatyki należy oprócz przedmiotów obowiązkowych, wymienionych w Podrozdziale 5.1.4, zaliczyć dowolne przedmioty przeznaczone dla studiów licencjackich (których czwartym znakiem kodu przedmiotu jest O) z list podanych w Podrozdziałach 5.3.2 lub 5.3.6 za co najmniej 12 punktów.

#### 5.3.5. Matematyka – uzupełniające studia magisterskie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki

Do uzyskania tytułu magistra matematyki ze specjalnością nauczanie matematyki i informatyki należy oprócz przedmiotów obowiązkowych, wymienionych w Podrozdziale 5.1.5, zaliczyć jeszcze przedmioty z listy podanej w Podrozdziale 5.3.2 za co najmniej 18 punktów.

#### 5.3.6. Informatyka – studia magisterskie

Do uzyskania tytułu magistra informatyki należy oprócz przedmiotów obowiązkowych, wymienionych w Podrozdziale 5.1.6, zaliczyć jeszcze przedmioty z poniższej listy za co najmniej 36 punktów.

Nazwa przedmiotu	Kod	Punkty	Punkty ECTS
------------------	-----	--------	-------------

Administracja bazami danych	ZB0 OII	6	6
Administracja siecią lokalną	SL0 OII	3	3
Aktywny Internet	IA0 OII	3	3
Algorytmy genetyczne 1	GA1 OIB	6	6
Algorytmy genetyczne 2	GA2 OIB	6	6
Algorytmy numeryczne	NU0 OMG	6	6
Algorytmy optymalizacji dla grafów 1	OG1 OIB	6	6
Algorytmy optymalizacji dla grafów 2	OG2 OIB	6	6
Algorytmy programowania nieliniowego	PN0 OMB	6	6
Analiza portfelowa	AP0 OMO	6	6
Automaty i języki formalne 2	AU2 OII	6	6
Bankowość i metody statystyczne w biznesie 1	SB1 MMB	6	6
Bankowość i metody statystyczne w biznesie 2	SB2 MMB	6	6
Biomatematyka	BI0 MMG	3	3
Elektronika	EL0 OMB	6	6
Grafika komputerowa	GK0 OII	6	6
Historia informatyki	HI0 MIA	3	3
Kryptografia	KR0 OIB	6	6
Matematyczne i informatyczne metody w biologii i lingwistyce	BL0 MMB	3	3
Matematyka konkretna	KO0 MMD	6	6
Mistrzowskie programowanie	KF0 MII	6	6
Modele matematyczne w ekonomii i finansach	FM0 MMO	6	6
Modelowanie i symulacja	MS0 MII	6	6
Modelowanie matematyczne	MM0 MMB	6	6
Multimedia w Windows programowane techniką WinAPI	MU0 OIG	6	6
Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych	RN0 MMB	6	6
Podstawy ekonomii matematycznej 1	EM1 MMB	6	6
Podstawy ekonomii matematycznej 2	EM2 MMB	6	6
Portale internetowe	PI0 MII	6	6
Programowanie funkcjonalne	PF0 OII	6	6
Programowanie rozproszonych aplikacji w <i>Javie</i>	RA0 OII	3	3
Programowanie w logice	LP0 OII	6	6
Programowanie wizualne	WZ0 OII	3	3
Projektowanie pracy grupowej	PG0 OII	3	3
Projektowanie systemów informatycznych	IS0 MII	6	6
Publikowanie w sieci	PU0 OII	3	3
Rozproszone systemy operacyjne	SR0 OII	3	3
Serwery klasy średniej	SS0 OII	3	3
Systemy wspomagania decyzji	WD0 OII	6	6
Sztuczna inteligencja	SI0 OII	6	6
Telekomunikacja i teletransmisja	TE0 MII	3	3
Teoria gier	GT0 OMB	6	6
Teoria grafów	GF0 OII	6	6
Wprowadzenie do <i>TeX</i> -a i <i>LaTeX</i> -a	TX0 MIO	3	3
Zaawansowane kompilatory	ZK0 MII	3	3
Zaawansowane możliwości <i>LaTeX</i> -a	LX0 MIO	3	3
Zaawansowana analiza algorytmów 1	ZA1 MII	3	3
Zaawansowana analiza algorytmów 2	ZA2 MII	3	3

## **6. INFORMACJE O PRZEDMIOTACH**

Aktualne informacje o przedmiotach znajdują się w systemie USOS WEB

## 7. PROPONOWANE ŚCIEŻKI STUDIÓW

### 7.1. MATEMATYKA

Wszystkie przedmioty znajdujące się w proponowanych ścieżkach znajdują się na listach przedmiotów obowiązkowych do uzyskania tytułu magistra matematyki danej specjalności (porównaj Podrozdział 5.1. Przedmioty obowiązkowe).

#### 7.1.1. Studia magisterskie, specjalność teoretyczna

Semestr	Przedmiot	Egzaminy i zaliczenia	Punkty
semestr 1	zgodnie z programem <sup>12</sup>	3 E + 3 Z	33
semestr 2	zgodnie z programem <sup>12</sup>	4 E + 2 Z	30
semestr 3	Analiza matematyczna 3(T)	E	12
	Algebra 1(T)	E	6
	Teoria miary i całki	E	6
	Wstęp do równań różniczkowych	E	6
			30
semestr 4	Analiza matematyczna 4(T)	E	6
	Algebra 2(T)	E	6
	Analiza zespolona 1(T)	E	6
	Geometria różniczkowa 1(T)	E	6
	Rachunek prawdopodobieństwa	E	6
		30	
semestr 5	Analiza zespolona 2(T)	E	6
	Analiza funkcjonalna 1(T)	E	6
	Teoria prawdopodobieństwa 1	E	6
	Topologia ogólna	E	6
	Wybrane oprogramowanie matematyczne	Z	3
	Filozofia 1	Z	3
		30	
semestr 6	Analiza zespolona 3(T)	E	6
	Analiza funkcjonalna 2(T)	E	6
	Teoria prawdopodobieństwa 2	E	6
	Geometria różniczkowa 2(T)	E	6
	Proseminarium	Z	3
	Filozofia 2	Z	3
		30	
semestr 7	Funkcje rzeczywiste (T)	E	6
	Równania różniczkowe cząstkowe 1	E	6
	Analiza na różniczkach	E	6
	Historia matematyki	E	6
	Seminarium magisterskie 1	Z	3
		27	
semestr 8	Seminarium magisterskie 2	Z	3
	Fizyka klasyczna	E	6
	przedmioty do wyboru		21
		30	
semestr 9	Seminarium magisterskie 3	Z	3
	przedmioty do wyboru		15
		18	
semestr 10	Seminarium magisterskie 4	Z	3
	przedmioty do wyboru		9
		12	

<sup>12</sup> Patrz Podrozdział 4.3.1. I rok studiów

7.1.2. Studia magisterskie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki

Semestr	Przedmiot	Egzaminy i zaliczenia	Punkty
semestr 1	zgodnie z programem <sup>12</sup>	3 E + 3 Z	<b>33</b>
semestr 2	zgodnie z programem <sup>12</sup>	4 E + 2 Z	<b>30</b>
semestr 3	Analiza matematyczna 3	E	12
	Algebra 1	E	6
	Teoria miary i całki (N)	E	6
	Pedagogika	E	6
	Dydaktyka matematyki i informatyki 1	E	3
			<b>33</b>
semestr 4	Analiza matematyczna 4	E	6
	Algebra 2	E	6
	Analiza zespolona 1	E	6
	Rachunek prawdopodobieństwa (N)	E	6
	Psychologia	Z	3
	Oprogramowanie użytkowe	Z	3
		<b>30</b>	
semestr 5	Geometria szkolna	E	6
	Logika i podstawy matematyki 1	E	6
	Wstęp do równań różniczkowych	E	6
	Metodyka nauczania matematyki i informatyki 1	E	6
	Filozofia 1	Z	3
		<b>27</b>	
semestr 6	Geometria różniczkowa 1	E	6
	Statystyka	E	6
	Metodyka nauczania matematyki i informatyki 2	E	6
	Proseminarium	Z	3
	Psychologiczne i pedagogiczne podstawy procesu nauczania-uczenia się matematyki i informatyki	E	6
	Filozofia 2	Z	3
	Emisja głosu	Z	0
		<b>30</b>	
semestr 7	Analiza funkcjonalna 1	E	6
	Historia matematyki	E	6
	Seminarium magisterskie 1	Z	3
	Wstęp do informatyki	E	6
	Podstawy baz danych	E	6
		<b>27</b>	
semestr 8	Kombinatoryka i teoria grafów	E	6
	Arytmetyka teoretyczna	E	6
	Wstęp do metod numerycznych	E	6
	Seminarium magisterskie 2	Z	3
	Wstęp do systemów operacyjnych	E	6
	Podstawy algorytmów	Z	3
	Internet	Z	3
		<b>33</b>	
semestr 9	Dydaktyka matematyki i informatyki 2	E	6
	Seminarium magisterskie 3	Z	3
	Sieci komputerowe	E	6
		<b>15</b>	
semestr 10	Seminarium magisterskie 4	Z	3
	Fizyka klasyczna	E	6
	Elementy prawa oświatowego	Z	0
	przedmioty do wyboru		3
		<b>12</b>	

### 7.1.3. Studia magisterskie, specjalność zastosowania matematyki

Semestr	Przedmiot	Egzaminy i zaliczenia	Punkty
semestr 1	zgodnie z programem <sup>12</sup>	3 E + 3 Z	<b>33</b>
semestr 2	zgodnie z programem <sup>12</sup>	4 E + 2 Z	<b>30</b>
semestr 3	Analiza matematyczna 3	E	12
	Algebra 1	E	6
	Teoria miary i całki	E	6
	Wstęp do równań różniczkowych	E	6
			<b>30</b>
semestr 4	Analiza matematyczna 4	E	6
	Algebra 2	E	6
	Analiza zespolona 1	E	6
	Rachunek prawdopodobieństwa	E	6
	Wstęp do metod numerycznych	E	6
		<b>30</b>	
semestr 5	Analiza funkcjonalna 1	E	6
	Teoria prawdopodobieństwa 1	E	6
	Wybrane oprogramowanie matematyczne	Z	3
	Filozofia 1	Z	3
	przedmioty do wyboru		12
		<b>30</b>	
semestr 6	Analiza funkcjonalna 2	E	6
	Geometria różniczkowa 1	E	6
	Podstawy teorii i metod optymalizacji	E	6
	Statystyka	E	6
	Proseminarium	Z	3
	Filozofia 2	Z	3
		<b>30</b>	
semestr 7	Równania różniczkowe cząstkowe 1	E	6
	Seminarium magisterskie 1	Z	3
	przedmioty do wyboru		18
			<b>27</b>
semestr 8	Podstawy teorii sterowania optymalnego	E	6
	Seminarium magisterskie 2	Z	3
	Fizyka klasyczna	E	6
	przedmioty do wyboru		15
		<b>30</b>	
semestr 9	Seminarium magisterskie 3	Z	3
	przedmioty do wyboru		15
		<b>18</b>	
semestr 10	Seminarium magisterskie 4	Z	3
	przedmioty do wyboru		9
		<b>12</b>	



#### 7.1.4. Studia licencjackie, specjalność nauczanie matematyki i informatyki

Semestr	Przedmiot	Egzaminy i zaliczenia	Punkty
semestr 1	zgodnie z programem <sup>12</sup>	4 E + 3 Z	39
semestr 2	zgodnie z programem <sup>12</sup>	4 E + 4 Z	36
semestr 3	zgodnie z programem <sup>13</sup>	5 E + 2 Z	27
semestr 4	zgodnie z programem <sup>13</sup>	4 E + 3 Z	27
semestr 5	Geometria szkolna	E	6
	Logika i podstawy matematyki 1	E	6
	Metodyka nauczania matematyki i informatyki 1	E	6
	Seminarium 1	Z	3
	Podstawy baz danych	E	6
	Sieci komputerowe	E	6
	Przedmiot humanistyczny	Z	0
			33
semestr 6	Grafy w nauczaniu rachunku prawdopodobieństwa	E	6
	Metodyka nauczania matematyki i informatyki 2	E	6
	Seminarium 2	Z	3
	Podstawy algorytmów	Z	3
	Emisja głosu	Z	0
	przedmioty do wyboru		12
			30

## 7.2. INFORMATYKA – STUDIA MAGISTERSKIE

Na studiach magisterskich dla kierunku informatyka konkretne specjalności nie są oferowane. Proponuje się jedynie studentom pewne ścieżki programowe, co ma na celu ułatwienie wyboru przedmiotów. Ścieżki zawarte w poniższych tabelach nie są obligatoryjne, a jedynie przykładowe. Zatem studenci posiadają pełną swobodę wyboru przedmiotów z listy znajdującej się w Podrozdziale 5.3.6. **Przedmioty do wyboru dla kierunku informatyka** (pod warunkiem, że spełniają odpowiednie wymagania) i nie mają obowiązku realizowania żadnego z sugerowanych profili.

Pochyła nazwa przedmiotu oznacza, że przedmiot ten jest obowiązkowy do uzyskania tytułu magistra informatyki (porównaj Podrozdział 5.1.6. **Przedmioty obowiązkowe dla kierunku informatyka**)

### 7.2.1. Ścieżka z przedmiotami profilującymi: algorytmy i programowanie

Semestr	Przedmiot	Egzaminy i zaliczenia	Punkty
semestr 1	zgodnie z programem <sup>12</sup>	3 E + 3 Z	33
semestr 2	zgodnie z programem <sup>12</sup>	4 E + 2 Z	33
semestr 3	<i>Języki programowania 1</i>	E	6
	<i>Podstawy baz danych</i>	E	6
	<i>Sieci komputerowe</i>	E	6
	<i>Wstęp do programowania 2(I)</i>	E	6
	<i>Aktywny Internet</i>	Z	3
			27
semestr 4	<i>Algorytmy i struktury danych 1</i>	E	6
	<i>Bazy danych</i>	E	6
	<i>Języki programowania 2</i>	E	6
	<i>Metody probabilistyczne</i>	E	6
	<i>Wstęp do metod numerycznych</i>	E	6
			30
semestr 5	<i>Algorytmy i struktury danych 2</i>	E	6
	<i>Algorytmy optymalizacji dla grafów 1</i>	E	6
	<i>Wstęp do równań różniczkowych (I)</i>	E	6
	<i>Inżynieria oprogramowania</i>	E	3
	<i>Programowanie wizualne</i>	Z	3

<sup>13</sup> Patrz Podrozdział 4.3.2. II rok studiów

	<i>Projekt dyplomowy 1</i>	Z	3
			<b>27</b>
semestr 6	Programowanie funkcjonalne	E	6
	Programowanie w logice	E	6
	Projektowanie systemów informatycznych	E	6
	Algorytmy numeryczne	E	6
	<i>Projekt dyplomowy 2</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		3
			<b>30</b>
semestr 7	<i>Analiza algorytmów</i>	E	6
	<i>Automaty i języki formalne 1</i>	E	6
	<i>Programowanie usług sieciowych</i>	E	6
	Algorytmy genetyczne 1	E	6
	przedmioty do wyboru		3
			<b>27</b>
semestr 8	<i>Konstrukcja kompilatorów</i>	E	6
	Rozproszone systemy operacyjne	E	3
	<i>Sieci neuronowe</i>	E	6
	<i>Zarządzanie projektem informatycznym</i>	E	6
	przedmioty do wyboru		6
			<b>30</b>
semestr 9	<i>Seminarium magisterskie 1</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		24
			<b>27</b>
semestr 10	<i>Seminarium magisterskie 2</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		18
			<b>21</b>

### 7.2.2. Ścieżka z przedmiotami profilującymi: bazy danych

Semestr	Przedmiot	Egzaminy i zaliczenia	Punkty
semestr 1	<i>zgodnie z programem<sup>12</sup></i>	3 E + 3 Z	<b>33</b>
semestr 2	<i>zgodnie z programem<sup>12</sup></i>	4 E + 2 Z	<b>33</b>
semestr 3	<i>Języki programowania 1</i>	E	6
	<i>Podstawy baz danych</i>	E	6
	<i>Sieci komputerowe</i>	E	6
	<i>Wstęp do programowania 2(I)</i>	E	6
	Aktywny Internet	Z	3
semestr 4	<i>Algorytmy i struktury danych 1</i>	E	6
	<i>Bazy danych</i>	E	6
	<i>Języki programowania 2</i>	E	6
	<i>Metody probabilistyczne</i>	E	6
	<i>Wstęp do metod numerycznych</i>	E	6
			<b>30</b>
semestr 5	<i>Algorytmy i struktury danych 2</i>	E	6
	<i>Wstęp do równań różniczkowych (I)</i>	E	6
	<i>Inżynieria oprogramowania</i>	E	3
	Programowanie wizualne	Z	3
	<i>Projekt dyplomowy 1</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		6
			<b>27</b>
semestr 6	Administracja bazami danych	E	6
	Programowanie w logice	E	6
	Projektowanie systemów informatycznych	E	6
	<i>Projekt dyplomowy 2</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		9
			<b>30</b>
semestr 7	<i>Analiza algorytmów</i>	E	6
	<i>Automaty i języki formalne 1</i>	E	6

	Portale internetowe	E	6
	<i>Programowanie usług sieciowych</i>	E	6
	przedmioty do wyboru		3
			<b>27</b>
semestr 8	<i>Konstrukcja kompilatorów</i>	E	6
	<i>Sieci neuronowe</i>	E	6
	Systemy wspomagania decyzji	E	6
	<i>Zarządzanie projektem informatycznym</i>	E	6
	przedmioty do wyboru		6
			<b>30</b>
semestr 9	<i>Seminarium magisterskie 1</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		24
			<b>27</b>
semestr 10	<i>Seminarium magisterskie 2</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		18
			<b>21</b>

### 7.2.3. Ścieżka z przedmiotami profilującymi: systemy operacyjne i sieci komputerowe

Semestr	Przedmiot	Egzaminy i zaliczenia	Punkty
semestr 1	<i>zgodnie z programem<sup>12</sup></i>	3 E + 3 Z	<b>33</b>
semestr 2	<i>zgodnie z programem<sup>12</sup></i>	4 E + 2 Z	<b>33</b>
semestr 3	<i>Języki programowania 1</i>	E	6
	<i>Podstawy baz danych</i>	E	6
	<i>Sieci komputerowe</i>	E	6
	<i>Wstęp do programowania 2(I)</i>	E	6
	Aktywny Internet	Z	3
			<b>27</b>
semestr 4	<i>Algorytmy i struktury danych 1</i>	E	6
	<i>Bazy danych</i>	E	6
	<i>Języki programowania 2</i>	E	6
	<i>Metody probabilistyczne</i>	E	6
	<i>Wstęp do metod numerycznych</i>	E	6
			<b>30</b>
semestr 5	<i>Algorytmy i struktury danych 2</i>	E	6
	<i>Algorytmy optymalizacji dla grafów 1</i>	E	6
	<i>Wstęp do równań różniczkowych (I)</i>	E	6
	<i>Inżynieria oprogramowania</i>	E	3
	Serwery klasy średniej	Z	3
	<i>Projekt dyplomowy 1</i>	Z	3
			<b>27</b>
semestr 6	Administracja bazami danych	E	6
	Projektowanie systemów informatycznych	E	6
	<i>Algorytmy optymalizacji dla grafów 2</i>	E	6
	Administracja siecią lokalną	Z	3
	<i>Projekt dyplomowy 2</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		6
			<b>30</b>
semestr 7	<i>Analiza algorytmów</i>	E	6
	<i>Automaty i języki formalne 1</i>	E	6
	Portale internetowe	E	6
	<i>Programowanie usług sieciowych</i>	E	6
	przedmioty do wyboru		3
			<b>27</b>
semestr 8	<i>Konstrukcja kompilatorów</i>	E	6
	Rozproszone systemy operacyjne	E	3
	<i>Sieci neuronowe</i>	E	6
	<i>Zarządzanie projektem informatycznych</i>	E	6
	przedmioty do wyboru		6
			<b>30</b>

semestr 9	<i>Seminarium magisterskie 1</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		24
			<b>27</b>
semestr 10	<i>Seminarium magisterskie 2</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		18
			<b>21</b>

#### 7.2.4. Ścieżka bez przedmiotów profilujących

Semestr	Przedmiot	Egzaminy i zaliczenia	Punkty
semestr 1	<i>zgodnie z programem<sup>12</sup></i>	3 E + 3 Z	<b>33</b>
semestr 2	<i>zgodnie z programem<sup>12</sup></i>	4 E + 2 Z	<b>33</b>
semestr 3	<i>Języki programowania 1</i>	E	6
	<i>Podstawy baz danych</i>	E	6
	<i>Sieci komputerowe</i>	E	6
	<i>Wstęp do programowania 2(I)</i>	E	6
	przedmioty do wyboru		3
			<b>27</b>
semestr 4	<i>Algorytmy i struktury danych 1</i>	E	6
	<i>Bazy danych</i>	E	6
	<i>Języki programowania 2</i>	E	6
	<i>Metody probabilistyczne</i>	E	6
	<i>Wstęp do metod numerycznych</i>	E	6
			<b>30</b>
semestr 5	<i>Algorytmy i struktury danych 2</i>	E	6
	<i>Wstęp do równań różniczkowych (I)</i>	E	6
	<i>Inżynieria oprogramowania</i>	E	3
	<i>Projekt dyplomowy 1</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		9
			<b>27</b>
semestr 6	<i>Projekt dyplomowy 2</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		27
			<b>30</b>
semestr 7	<i>Analiza algorytmów</i>	E	6
	<i>Automaty i języki formalne 1</i>	E	6
	<i>Programowanie usług sieciowych</i>	E	6
	przedmioty do wyboru		9
			<b>27</b>
semestr 8	<i>Konstrukcja kompilatorów</i>	E	6
	<i>Sieci neuronowe</i>	E	6
	<i>Zarządzanie projektem informatycznym</i>	E	6
	przedmioty do wyboru		12
			<b>30</b>
semestr 9	<i>Seminarium magisterskie 1</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		24
			<b>27</b>
semestr 10	<i>Seminarium magisterskie 2</i>	Z	3
	przedmioty do wyboru		18
			<b>21</b>

## 8. ZAGADNIENIA NA EGZAMIN LICENCJACKI I MAGISTERSKI

Na egzaminach licencjackim oraz magisterskim student powinien znać i omówić wyniki zawarte w swojej pracy licencjackiej bądź magisterskiej oraz znać podstawowe zagadnienia z dziedziny, z której pisana była praca. Ponadto, powinien wykazać się znajomością wymienionych poniżej zagadnień (jest to warunek konieczny zdania egzaminu).

### 8.1. EGZAMIN LICENCJACKI

#### 8.1.1. Matematyka

Osoba zdająca egzamin licencjacki na kierunku matematyka powinna wykazać się znajomością następujących zagadnień:

1. Konstrukcja liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych.
2. Pojęcie funkcji. Określenie funkcji odwrotnej, złożenie funkcji. Obraz i przeciwobraz zbioru.
3. Określenie ciągu liczbowego, definicja jego zbieżności. Własności ciągów zbieżnych.
4. Definicja szeregu liczbowego, określenie jego zbieżności, warunek konieczny i warunki wystarczające zbieżności szeregów liczbowych.
5. Pojęcie granicy funkcji rzeczywistej w punkcie, określenie funkcji ciągłej w punkcie i w zbiorze. Własności funkcji ciągłych. Pojęcie jednostajnej ciągłości funkcji.
6. Określenie pochodnej funkcji, podstawowe własności funkcji różniczkowalnych. Twierdzenia o wartości średniej w rachunku różniczkowym i ich zastosowanie.
7. Definicja ekstremum lokalnego funkcji w punkcie. Warunek konieczny i warunki wystarczające istnienia ekstremum lokalnego funkcji w punkcie.
8. Określenie ciągu i szeregu funkcyjnego, pojęcia ich zbieżności punktowej i jednostajnej w zbiorze. Kryterium zbieżności jednostajnej szeregu funkcyjnego.
9. Szereg potęgowy, jego promień i przedział zbieżności. Twierdzenie Cauchy-Hadamarda.
10. Definicje funkcji pierwotnej, całki nieoznaczonej. Własności funkcji całkownych.
11. Określenie całki oznaczonej Riemanna i jej własności. Podstawowe twierdzenie rachunku całkowego. Twierdzenia o wartości średniej dla całek oznaczonych. Zastosowanie całek oznaczonych.
12. Definicja przestrzeni metrycznej, przykłady takich przestrzeni. Interpretacje znanych pojęć i twierdzeń w języku przestrzeni metrycznych.
13. Struktury algebraiczne. Relacje, odwzorowania, działania, zgodność relacji z działaniem, przegląd podstawowych struktur algebraicznych (grupy, pierścienie, ciała, przestrzenie liniowe), homomorfizmy struktur.
14. Ciało liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna liczby zespolonej, postać trygonometryczna liczby zespolonej, twierdzeniu o mnożeniu, dzieleniu, potęgowaniu i pierwiastkowaniu liczb zespolonych, pierwiastki pierwotne z jedności.
15. Przestrzenie liniowe. Definicja przestrzeni liniowej, podprzestrzeni liniowej, liniowa zależność i niezależność układu wektorów, baza i wymiar przestrzeni (definicja i warunki konieczne i dostateczne, na to by układ wektorów był bazą).
16. Algebra macierzy. Rząd macierzy i jego własności, wyznacznik i jego własności, macierz odwrotna, przekształcenia liniowe, jądro, obraz i rząd przekształcenia liniowego, wektory własne i wartości własne endomorfizmu, układy równań liniowych (twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego).
17. Pierścienie wielomianów (twierdzenie o dzieleniu wielomianów, twierdzenie Bezouta). Podstawowe twierdzenie algebry.
18. Elementy geometrii szkolnej.
19. Iloczyn skalarny, baza ortogonalna, baza ortonormalna, iloczyn wektorowy, przekształcenia izometryczne.

#### 8.1.2. Informatyka

Osoba zdająca egzamin licencjacki na kierunku informatyka powinna wykazać się znajomością następujących zagadnień:

1. Ciągi liczb rzeczywistych. Zbieżność ciągu, warunek Cauchy'ego.
2. Szeregi liczbowe, zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryteria zbieżności.
3. Granica funkcji w punkcie. Ciągłość i jednostajna ciągłość funkcji.
4. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Twierdzenia o wartości średniej (twierdzenia Rolle'a i Lagrange'a).
5. Ekstrema funkcji jednej zmiennej.
6. Wzór Taylora dla funkcji jednej zmiennej.
7. Całka funkcji jednej zmiennej. Całka nieoznaczona i oznaczona. Zasadnicze twierdzenie rachunku różniczkowego i całkowego.
8. Pochodne cząstkowe. Jakobian odwzorowania.
9. Liczby zespolone. Reprezentacja w układzie biegunowym. Pierwiastki z jedynki.

10. Przestrzenie liniowe: definicja, przykłady. Układy liniowo niezależne, bazy, wymiar przestrzeni liniowej.
11. Macierze. Podstawowe operacje na macierzach. Rząd i wyznacznik macierzy. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Twierdzenia Kroneckera-Cappelli'ego i Cramera. Przekształcenia liniowe. Macierz przekształcenia liniowego.
12. Przestrzenie euklidesowe, iloczyn skalarny.
13. Liczby pierwsze. Przystawanie liczb.
14. Grupy, pierścienie i ciała.
15. Homomorfizmy i izomorfizmy struktur algebraicznych.
16. Rachunek zdań. Tautologie.
17. Rachunek predykatów. Zmienne wolne i związane.
18. Indukcja matematyczna.
19. Relacje i funkcje. Relacje porządku. Relacje równoważności i ich własności.
20. Zliczanie. Zasada szufladkowa.
21. Permutacje, wariacje i kombinacje.
22. Równania rekurencyjne.
23. Klasyczna definicja prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo geometryczne.
24. Prawdopodobieństwo warunkowe. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa.
25. Niezależność zdarzeń i zmiennych losowych.
26. Schemat Bernoulliego.
27. Zmienne losowe i rozkłady prawdopodobieństwa. Dystrybuanty i gęstości rozkładów. Typy rozkładów (dyskretne, ciągłe).
28. Wartość oczekiwana i wariancja.
29. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa (Bernoulliego, Poissona, wykładniczy, gaussowski).
30. Podstawowe pojęcia numeryczne: błąd bezwzględny i względny, przenoszenie się błędów, epsilon maszynowy, uwarunkowanie zadania, stabilność algorytmu.
31. Interpolacja Lagange'a oraz interpolacja funkcjami sklejanymi – ogólne pojęcie.
32. Algorytmy iteracyjnych metod rozwiązywania równań nieliniowych (bisekcji, Newtona, siecznych).
33. Metody bezpośrednie rozwiązywania układów równań liniowych (eliminacja Gaussa, rozkład LU)– ogólna idea algorytmów.
34. Struktura logiczna i funkcjonalna klasycznego komputera.
35. Cykl wykonania rozkazu przez procesor.
36. Przykład prostej listy rozkazów.
37. Sposoby współpracy procesora ze sterownikami urządzeń zewnętrznych.
38. Metody obsługi przerwania.
39. Mechanizm ochrony pamięci. Pamięć wirtualna.
40. System operacyjny. Postrzeganie systemu operacyjnego przez warstwę oprogramowania użytkowego.
41. Stany procesów i przejścia między nimi w wielozadaniowym systemie operacyjnym.
42. Semafor binarny. Definicja Dijkstry.
43. Przydział pamięci dyskowej: listowy i indeksowy.
44. Cechy tradycyjnego systemu unixowego.
45. Reprezentacja liczb w pozycyjnym systemie liczbowym. Systemy dwójkowy i szesnastkowy oraz ich zastosowania.
46. Podstawowe prawa algebry Boole'a.
47. Reprezentacja w pamięci danych typów prostych i złożonych.
48. Arytmetyka stałopozycyjna i zmiennopozycyjna.
49. Iteracja, rekurencja i ich realizacja.
50. Mechanizmy strukturalizacji programów – instrukcje warunkowe i pętle.
51. Podprogramy. Przekazywanie parametrów podprogramu.
52. Porównanie programowania obiektowego i strukturalnego.
53. Hermetyzacja danych – cechy klas obiektowych (pola, metody, poziomy prywatności danych).
54. Typy metod: konstruktory i destruktory, selektory, zapytania, iteratory.
55. Dziedziczenie i dynamiczny polimorfizm.
56. Klasy abstrakcyjne.
57. Polimorfizm statyczny – szablony.
58. Tablice i rekordy oraz ich zastosowania.
59. Listy i drzewa oraz ich zastosowania. Stosy i kolejki.
60. Grafy i metody ich przeszukiwania. Zastosowania.
61. Metody projektowania algorytmów (dziel i rządź, programowanie dynamiczne i algorytmy zachłanne).
62. Kryteria oceny efektywności algorytmów.
63. Elementarne algorytmy sortowania. Nielelementarne algorytmy sortowania (sortowanie szybkie, sortowanie przez łączenie, sortowanie pozycyjne).
64. Elementarne metody wyszukiwania.
65. Tablice symboli i metody ich realizacji.

66. Kolejki priorytetowe i metody ich realizacji.
67. Pojęcie bazy danych – funkcje i możliwości.
68. Relacja, atrybuty relacji.
69. Spójność referencyjna baz danych.
70. Normalizacja relacji - postaci normalne.
71. Pojęcie klucza głównego.
72. Modelowanie bazy danych – rodzaje połączeń relacyjnych, pojęcie klucza obcego.
73. Pojęcie indeksu – rodzaje i zastosowanie.
74. Podstawowe konstrukcje języka SQL.
75. Protokół Ethernet.
76. Warstwy i funkcje modelu ISO OSI.
77. Mechanizm trasowania (ang. routing) pakietów w Internecie.
78. Adresowanie IP.
79. Protokoły z rodziny TCP/IP warstwy transportowej modelu ISO OSI (UDP, TCP).
80. Usługa translacji adresów w sieci TCP/IP.
81. Usługi nazewnicze sieci TCP/IP.
82. Cykle życia oprogramowania.
83. Proces testowania i jego rola w tworzeniu oprogramowania.
84. UML, jego struktura i przeznaczenie.
85. Podstawowe funkcje w zespole projektowym i ich role.

## 8.2. EGZAMIN MAGISTERSKI

### 8.2.1. Matematyka

Osoba zdająca egzamin magisterski na kierunku matematyka powinna wykazać się znajomością poniższych zagadnień. W szczególności oznacza to, że jest zobowiązana znać definicje pojęć i twierdzenia dotyczące danego zagadnienia, znać podstawowe własności pojęć występujących w danym zagadnieniu, podać przykłady zastosowań oraz powiązania z innymi twierdzeniami oraz ilustrować rozważania przykładami.

1. Spójniki logiczne i prawa rachunku zdań.
2. Podstawowe operacje na zbiorach i prawa rachunku zbiorów.
3. Relacja równoważności i klasy abstrakcji relacji równoważności.
4. Funkcja jako relacja. Podstawowe pojęcia dotyczące funkcji (obraz, przeciwobraz, funkcja odwrotna, różnowartościowa, złożenie funkcji itp.).
5. Równoliczność zbiorów (zbiory skończone, nieskończone, przeliczalne, nieprzeliczalne).
6. Liczby naturalne i zasada indukcji matematycznej.
7. Konstrukcje liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych.
8. Aksjomatyka liczb rzeczywistych ( w szczególności zasada ciągłości Dedekinda).
9. Kresy górny i dolny podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych.
10. Ciągi liczbowe (granica ciągu, ciągi zbieżne, rozbieżne, monotoniczne, Cauchy'ego, podciągi).
11. Granica funkcji w punkcie.
12. Ciągłość funkcji (w punkcie, w zbiorze, jednostajna ciągłość).
13. Własności funkcji ciągłej na odcinku domkniętym (na zbiorze zwartym).
14. Własność Darboux.
15. Podstawowe funkcje elementarne i ich własności.
16. Pochodna funkcji w punkcie (własności i reguły różniczkowania, interpretacja geometryczna).
17. Twierdzenia o wartości średniej.
18. Ekstrema lokalne funkcji (warunki konieczne i wystarczające).
19. Ekstrema globalne funkcji.
20. Reguła de l'Hospitala.
21. Pochodne wyższych rzędów i wzór Taylora.
22. Definicja całki Riemanna i jej interpretacja geometryczna.
23. Całkowanie przez części i przez podstawienie.
24. Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona.
25. Podstawowe twierdzenie rachunku całkowego.
26. Szeregi liczbowe (zbieżne, rozbieżne, bezwzględnie zbieżne).
27. Warunek konieczny zbieżności szeregu liczbowego.
28. Kryteria zbieżności szeregów liczbowych.
29. Ciągi i szeregi funkcyjne (zbieżność punktowa i jednostajna).
30. Szeregi potęgowe (promień zbieżności, własności granicy szeregu potęgowego, rozwinięcia funkcji elementarnych w szeregi potęgowe).
31. Pochodna i pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych.
32. Pochodna i pochodne cząstkowe odwzorowań wielu zmiennych.

33. Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych.
34. Twierdzenie o funkcji uwikłanej (w przypadku dwóch zmiennych).
35. Całki wielokrotne i ich zastosowania.
36. Przestrzenie liniowe (wektorowe) i ich podstawowe własności.
37. Liniowa zależność i niezależność wektorów.
38. Baza i wymiar przestrzeni liniowej.
39. Przekształcenia liniowe i ich związek z macierzami.
40. Macierze (wyznacznik, rząd, iloczyn macierzy).
41. Układy równań liniowych i twierdzenia o ich rozwiązywaniu.
42. Iloczyn skalarny, prostopadłość wektorów.
43. Baza ortogonalna przestrzeni liniowej.
44. Pojęcie grupy, pierścienia, ciała.
45. Pierścienie wielomianów (jednej i wielu zmiennych).
46. Ciało liczb wymiernych, rzeczywistych, zespolonych.
47. Zasadnicze twierdzenie algebry.
48. Przestrzenie metryczne.
49. Ciągi i granice ciągów w przestrzeniach metrycznych.
50. Zbiory otwarte i domknięte w przestrzeniach metrycznych.
51. Pojęcia zwartości, spójności i zupełności przestrzeni metrycznych.
52. Podstawowe wzory kombinatoryczne.
53. Prawdopodobieństwo warunkowe i zastosowania.
54. Klasyczna i aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa.
55. Niezależność zdarzeń i zmiennych losowych.
56. Rozkład dystrybuanta zmiennej losowej.

### 8.2.2. Informatyka

Osoba zdająca egzamin magisterski na kierunku informatyka powinna wykazać się znajomością następujących zagadnień:

1. Ciągi liczb rzeczywistych. Zbieżność ciągu, warunek Cauchy'ego.
2. Szeregi liczbowe, zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryteria zbieżności.
3. Granica funkcji w punkcie. Ciągłość i jednostajna ciągłość funkcji.
4. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Twierdzenia o wartości średniej (twierdzenia Rolle'a i Lagrange'a).
5. Ekstrema funkcji jednej zmiennej.
6. Wzór Taylora dla funkcji jednej zmiennej.
7. Całka funkcji jednej zmiennej. Całka nieoznaczona i oznaczona. Zasadnicze twierdzenie rachunku różniczkowego i całkowego.
8. Pochodne cząstkowe. Jakobian odwzorowania.
9. Liczby zespolone. Reprezentacja w układzie biegunowym. Pierwiastki z jedynki.
10. Przestrzenie liniowe: definicja, przykłady. Układy liniowo niezależne, bazy, wymiar przestrzeni liniowej.
11. Macierze. Podstawowe operacje na macierzach. Rząd i wyznacznik macierzy. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Twierdzenia Kroneckera-Cappelli'ego i Cramera. Przekształcenia liniowe. Macierz przekształcenia liniowego.
12. Przestrzenie euklidesowe, iloczyn skalarny.
13. Liczby pierwsze. Przystawanie liczb.
14. Grupy, pierścienie i ciała.
15. Homomorfizmy i izomorfizmy struktur algebraicznych.
16. Rachunek zdań. Tautologie.
17. Rachunek predykatów. Zmienne wolne i związane.
18. Indukcja matematyczna.
19. Relacje i funkcje. Relacje porządku. Relacje równoważności i ich własności.
20. Zliczanie. Zasada szufladkowa.
21. Permutacje, wariacje i kombinacje.
22. Równania rekurencyjne.
23. Klasyczna definicja prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo geometryczne.
24. Prawdopodobieństwo warunkowe. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa.
25. Niezależność zdarzeń i zmiennych losowych.
26. Schemat Bernoulliego.
27. Zmienne losowe i rozkłady prawdopodobieństwa. Dystrybuanty i gęstości rozkładów. Typy rozkładów (dyskretne, ciągłe).
28. Wartość oczekiwana i wariancja.
29. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa (Bernoulliego, Poissona, wykładniczy, gaussowski).
30. Podstawowe pojęcia numeryczne: błąd bezwzględny i względny, przenoszenie się błędów, epsilon maszynowy, uwarunkowanie zadania, stabilność algorytmu.



31. Interpolacja wielomianowa – przykłady (interpolacja Taylora i Lagrange’a). Interpolacja funkcjami sklejanymi.
32. Podstawowe formuły różniczkowania numerycznego i kwadratury interpolacyjne całkowania numerycznego (proste i złożone kwadratury trapezów, prostokątów i parabol).
33. Algorytmy iteracyjnych metod rozwiązywania równań nieliniowych (bisekcji, Newtona i siecznych).
34. Metody numeryczne rozwiązywania układów równań liniowych (bezpośrednie i iteracyjne) – ogólna idea algorytmów.
35. Struktura logiczna i funkcjonalna klasycznego komputera.
36. Cykl wykonania rozkazu przez procesor.
37. Przykład prostej listy rozkazów.
38. Sposoby współpracy procesora ze sterownikami urządzeń zewnętrznymi.
39. Metody obsługi przerwania.
40. Mechanizm ochrony pamięci. Pamięć wirtualna.
41. System operacyjny. Postrzeganie systemu operacyjnego przez warstwę oprogramowania użytkowego.
42. Stany procesów i przejścia między nimi w wielozadaniowym systemie operacyjnym.
43. Semafor binarny. Definicja Dijkstry.
44. Przydział pamięci dyskowej: listowy i indeksowy.
45. Cechy tradycyjnego systemu unixowego.
46. Wsparcie sprzętowe dla wielozadaniowych systemów operacyjnych.
47. Algorytmy szeregowania zadań
48. Model sekcji krytycznej i warunki jego poprawnego funkcjonowania.
49. Stronicowanie i stronicowanie na żądanie – wsparcie sprzętowe, korzyści wynikające ze stosowania tych technologii.
50. Reprezentacja liczb w pozycyjnym systemie liczbowym. Systemy dwójkowy i szesnastkowy oraz ich zastosowania.
51. Podstawowe prawa algebry Boole'a.
52. Reprezentacja w pamięci danych typów prostych i złożonych.
53. Arytmetyka stałopozycyjna i zmiennopozycyjna.
54. Iteracja, rekurencja i ich realizacja.
55. Mechanizmy strukturalizacji programów – instrukcje warunkowe i pętle.
56. Podprogramy. Przekazywanie parametrów podprogramu.
57. Porównanie programowania obiektowego i strukturalnego.
58. Hermetyzacja danych – cechy klas obiektowych (pola, metody, poziomy prywatności danych).
59. Typy metod: konstruktory i destruktory, selektory, zapytania, iteratory.
60. Dziedziczenie i dynamiczny polimorfizm.
61. Klasy abstrakcyjne.
62. Polimorfizm statyczny – szablony.
63. Tablice i rekordy oraz ich zastosowania.
64. Listy i drzewa oraz ich zastosowania. Stosy i kolejki.
65. Grafy i metody ich przeszukiwania. Zastosowania.
66. Metody projektowania algorytmów (dziel i rządź, programowanie dynamiczne i algorytmy zachłanne).
67. Kryteria oceny efektywności algorytmów.
68. Elementarne algorytmy sortowania. Nielelementarne algorytmy sortowania (sortowanie szybkie, sortowanie przez łączenie, sortowanie pozycyjne).
69. Elementarne metody wyszukiwania.
70. Tablice symboli i metody ich realizacji.
71. Kolejki priorytetowe i metody ich realizacji.
72. Pojęcie bazy danych – funkcje i możliwości.
73. Relacja, atrybuty relacji.
74. Spójność referencyjna baz danych.
75. Normalizacja relacji - postaci normalne.
76. Pojęcie klucza głównego.
77. Modelowanie bazy danych – rodzaje połączeń relacyjnych, pojęcie klucza obcego.
78. Pojęcie indeksu – rodzaje i zastosowanie.
79. Podstawowe konstrukcje języka SQL.
80. Protokół Ethernet.
81. Warstwy i funkcje modelu ISO OSI.
82. Mechanizm trasowania (ang. routing) pakietów w Internecie.
83. Adresowanie IP.
84. Protokoły z rodziny TCP/IP warstwy transportowej modelu ISO OSI (UDP, TCP).
85. Usługa translacji adresów w sieci TCP/IP.
86. Usługi nazewnicze sieci TCP/IP.
87. Mosty i przełączniki w sieci Ethernet.

88. Protokół DHCP.
89. Protokoły poczty elektronicznej w sieci TCP/IP (SMTP, POP, IMAP).
90. Protokoły transferu plików w sieci TCP/IP (TFTP, FTP).
91. Programowanie sieciowe przy użyciu RPC.
92. Wsparcie programistyczne dla obiektów rozproszonych.
93. Cykle życia oprogramowania.
94. Proces testowania i jego rola w tworzeniu oprogramowania.
95. UML, jego struktura i przeznaczenie.
96. Podstawowe funkcje w zespole projektowym i ich role.
97. Automaty skończone i wyrażenia regularne.
98. Gramatyki bezkontekstowe i automaty ze stosem.
99. Hierarchia języków formalnych wg Chomsky'ego.
100. NP-zupełność. Problem P i NP.
101. Maszyna Turinga – definicja i przykład.
102. Przebieg procesu kompilacji.
103. Kompilacja i interpretacja.
104. Budowa typowego kompilatora.

## 9. SYLWETKA ABSOLWENTA

### 9.1. STUDIA MATEMATYCZNE

Studia magisterskie na kierunku matematyka trwają 5 lat (10 semestrów). Łączna liczba godzin zajęć podczas studiów powinna wynosić co najmniej 2940, w tym 1530 godzin określonych w standardach nauczania.

Studia magisterskie na kierunku matematyka powinny dostarczyć absolwentom ogólną wiedzę matematyczną na tyle wszechstronną, aby mogli oni samodzielnie pogłębiać i poszerzać swoje wykształcenie oraz wykonywać zawód matematyka na różnych stanowiskach pracy.

Program specjalności *teoretycznej* obejmuje, oprócz podstawowych przedmiotów, wiele dziedzin zaawansowanej matematyki wyższej. Absolwenci tej specjalności to najzdolniejsi i najlepiej wykształceni matematycy (wykłady o podwyższonym stopniu zaawansowania, indywidualny program studiów pod opieką samodzielnego pracownika nauki). Mogą oni podejmować pracę w placówkach i instytucjach naukowych, jak uniwersytety, politechniki, wyższe szkoły zawodowe i pedagogiczne itp., w charakterze wysoko wykwalifikowanych nauczycieli matematyki.

Program specjalności *nauczanie matematyki i informatyki* zapewnia pełne przygotowanie do zawodu nauczyciela matematyki i informatyki w szkołach podstawowych, gimnazjach i liceach pod względem matematycznym, pedagogicznym i informatycznym. Absolwenci tej specjalności mogą być zatrudnieni jako nauczyciele matematyki i informatyki we wszelkiego typu placówkach oświatowych.

Program specjalności *zastosowania matematyki* obejmuje, oprócz podstawowych przedmiotów matematycznych, wiele dziedzin matematyki stosowanej (statystyka, optymalizacja, matematyka finansowa) oraz metody numeryczne stosowane we współczesnych programach komputerowych. Absolwenci tej specjalności mogą znaleźć zatrudnienie w urzędach, zakładach i instytucjach, w których stosowane są metody matematyczne (zarówno teoretyczne, jak i komputerowe).

### 9.2. STUDIA INFORMATYCZNE

Studia magisterskie na kierunku informatyka trwają 5 lat (10 semestrów). Łączna liczba godzin zajęć podczas studiów powinna wynosić co najmniej 3000, w tym 1185 godzin określonych w standardach nauczania.

Absolwent magisterskich studiów informatycznych (otrzymuje tytuł magistra) powinien wykazywać się:

- znajomością podstaw informatyki umożliwiającą samodzielne rozwiązywanie problemów informatycznych, w tym klasyfikację ich pod kątem złożoności, specyfikację i implementację rozwiązań,
- umiejętnością przygotowywania, realizacji i weryfikacji projektów informatycznych,
- umiejętnością praktycznego posługiwania się narzędziami informatycznymi i biegłością w programowaniu,
- wiedzą umożliwiającą szybkie adaptowanie się do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości informatycznej.

W zależności od profilu studiów absolwent może znaleźć zatrudnienie jako: pracownik naukowy, projektant i twórca oprogramowania, kierownik zespołów programistycznych, administrator złożonych systemów informatycznych, projektant, twórca i administrator sieci komputerowych, specjalista od bezpieczeństwa systemów informatycznych. Po uzyskaniu uprawnień pedagogicznych może także podjąć pracę nauczyciela informatyki.

Studia licencjackie na kierunku informatyka trwają 3 lata (6 semestrów). Łączna liczba godzin zajęć podczas studiów powinna wynosić co najmniej 1920.

Absolwent zawodowych studiów informatycznych (otrzymuje tytuł zawodowy licencjata) powinien wykazywać się:

- umiejętnością realizacji i weryfikacji komponentów systemów informatycznych zgodnie z ich specyfikacją,
- umiejętnością administrowania średniej wielkości systemami informatycznymi,
- umiejętnością praktycznego posługiwania się narzędziami informatycznymi i umiejętnością programowania,
- przygotowaniem z zakresu podstaw informatyki umożliwiającym uzupełnianie wiedzy w szybko zmieniającej się rzeczywistości informatycznej.

W zależności od profilu studiów absolwent może znaleźć zatrudnienie jako administrator średniej wielkości systemów komputerowych, programista, operator oraz serwisant systemów informatycznych, a także po spełnieniu dodatkowych wymogów jako nauczyciel informatyki.

## C. SŁOWNICZEK TERMINÓW ECTS

W poniższym słowniczku podane są w porządku alfabetycznym wyrażenia w języku angielskim i ich odpowiedniki w języku polskim:

academic recognition	uznawanie okresu studiów / dyplomu
allocate credits	przyporządkowanie punktów
awards credits	przyznawanie punktów
contact hours	„godziny kontaktu” z nauczycielem
course structure diagram	diagram struktury kursów / programów
course unit	przedmiot / podstawowa jednostka kursu
course unit code	kod przedmiotu
course unit title	nazwa przedmiotu
credit	punkt
credit accumulation	gromadzenie punktów
credit allocation	przyporządkowanie punktów
credit award	przyznawanie punktów
credit system	system punktowy
credit transfer	transfer punktów
curriculum transparency	jasny opis programu
degree structure	system kształcenia (rodzaje dyplomów)
departmental co-ordinator	koordynator wydziałowy / instytutowy
ECTS credits	punkty ECTS-u
ECTS grades	stopnie ECTS-u
ECTS grading scale	skala ocen ECTS-u
ECTS user	użytkownik ECTS-u
European Credit Transfer System (ECTS)	Europejski System Transferu Punktów
grade	ocena / stopień
grade transfer	transfer ocen
grading scale	skala ocen
grading system	system ocen / stopni
home institution	uczelnia macierzysta / wysyłająca
host institution	uczelnia przyjmująca
information package	pakiet informacyjny
institutional co-ordinator	koordynator uczelniany
learning agreement	porozumienie o programie zajęć
learning outcomes	wyniki nauczania
local grade	lokalna ocena uczelni
matriculation date	data przyjęcia na studia
matriculation number	numer indeksu
modular system	system modułowy
modularization	podział na moduły
prerequisites	warunki wstępne
programme of study	program studiów
receiving institution	uczelnia przyjmująca
recognition of professional qualifications	uznawanie kwalifikacji zawodowych
registration date	data przyjęcia na studia
registration number	numer indeksu
semesterization	podział na semestry
sending institution	uczelnia wysyłająca
student application form	formularz zgłoszeniowy studenta
student workload	nakład pracy wymagany do studenta
study programme	program studiów
testimonial	zaświadczenie od nauczyciela przedstawiające zakres materiału oraz wyniki pracy studenta
transcript of records	wykaz zaliczeń
transparency	przejrzystość programu
work-load	nakład pracy / obciążenie pracą