

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ MATEMATYKI I NAUK INFORMACYJNYCH

Uchwała nr 37/VII/2021
Rady Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych
z dnia 18 marca 2021 r.

w sprawie zmiany programu studiów dla studiów pierwszego stopnia
o profilu ogólnoakademickim na kierunku Matematyka

§1

Rada Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej na podstawie § 3 ust. 9 Zarządzenia nr 158/2020 Rektora PW z dnia 02 grudnia 2020r. opiniuje pozytywnie zmiany w programie studiów na kierunku studiów Matematyka – profil ogólnoakademicki, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina matematyka, studia stacjonarne pierwszego stopnia.

§2

Program studiów jest określony w załącznikach 1 – 4 do niniejszej uchwały.

§3

Zmiany w programie studiów zaopiniowane niniejszą uchwałą obowiązują na studiach rozpoczynających się w roku akademickim 2021/2022 i kolejnych.

Sekretarz Rady Wydziału MiNI

Tomasz Kostrzewa

dr Tomasz Kostrzewa

Dziekan Wydziału MiNI

Wojciech Domitrz

dr hab. inż. Wojciech Domitrz, prof. ucz.

Charakterystyka programu studiów

I. PODSTAWOWE DANE O STUDIACH

1. Nazwa wydziału: WYDZIAŁ MATEMATYKI I NAUK INFORMACYJNYCH
2. Nazwa kierunku: MATEMATYKA
3. Poziom studiów: PIERWSZEGO STOPIEŃ
4. Profil studiów: OGÓLNOAKADEMICKI
5. Forma studiów: STUDIA STACJONARNE
6. Język prowadzenia studiów: JĘZYK POLSKI
7. Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział %): MATEMATYKA (100%)
8. W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia: *NIE DOTYCZY*
9. Liczba semestrów studiów: SZEŚĆ SEMESTRÓW
10. Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: LICENCJAT
11. Kształcenie w zakresie specjalności (sylwetka absolwenta):

Absolwent studiów licencjackich posiada podstawową ogólną wiedzę matematyczną w zakresie: analizy matematycznej, algebry liniowej i abstrakcyjnej, równań różniczkowych, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki. Zna podstawy analizy zespolonej, analizy funkcjonalnej i topologii. Posiada podstawową umiejętność programowania w niektórych językach wysokiego poziomu i umie posługiwać się narzędziami informatycznymi. Ugruntowane podstawy matematyczne umożliwiają dalsze samodzielne pogłębianie wiedzy. Jest przygotowany do podjęcia studiów matematycznych na poziomie magisterskim we wszystkich specjalnościach, w tym teoretycznych.

II. Realizacja programu studiów po zmianach:

Zniesienie obowiązku praktyk dla studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Matematyka. Praktyki nie były wliczane do nominalnej liczby punktów ECTS, jakie trzeba zdobyć podczas trwania studiów.

Efekty uczenia się nie uległy zmianie są zatwierdzone Uchwałą nr 385/XLIX/2019 Senatu PW z dnia 18 września 2019 r. Treści programowe nie uległy zmianie.

Łączna liczba godzin zajęć:	2310
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	180 ECTS
Procentowy udział liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów ze wskazaniem dyscypliny wiodącej: matematyka	100%
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	98 ECTS
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	6 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej:	90 godzin
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie):	59 ECTS tj. 32,78%

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności:	134 ECTS tj. 74,44%
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z matematyki	Łączna liczba ECTS na I stopniu wynosi ponad 14 ECTS (minimum 210 godzin)
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z fizyki	Łączna liczba ECTS na I 7 ECTS (105 godzin)
Łączna liczba godzin języków obcych	12 ECTS, tj. 180 godzin
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	15 ECTS

**Określenie efektów uczenia się
dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki na kierunku Matematyka na Wydziale Matematyki i Nauk Informatycznych,**

Efekty uczenia się nie uległy zmianie są zatwierdzone Uchwałą nr 385/XLIX/2019 Senatu PW z dnia 18 września 2019 r.

Tekst jednolity

Określenie efektów uczenia się

dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Matematyka prowadzonym na Wydziale Matematyki i Nauk Informatycznych

Tabela odniesień efektów uczenia się dla programu studiów do:

- uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK, na poziomie 6 dla studiów pierwszego stopnia/na poziomie 7 dla studiów drugiego stopnia, określonych w załączniku do ustawy o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2020 r., poz. 226) – „Odniesienie-symbol”,
- charakterystyk drugiego stopnia PRK, na poziomie 6 dla studiów pierwszego stopnia/ na poziomie 7 dla studiów drugiego stopnia, określonych przez rozporządzenie w sprawie charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218); z uwzględnieniem charakterystyk drugiego stopnia inżynierskich (dla studiów kończących się nadaniem tytułu zawodowego inżyniera albo magistra inżyniera) – „Odniesienie – symbol I/III”.

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt kształcenia Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku Matematyka:	Odniesienie – symbol	Odniesienie – symbol I/III
1	2	3	4	5
Wiedza				
1.	M1_W01	Zna podstawowe własności ciągów i szeregów zarówno liczbowych, jak i funkcyjnych.	P6S_WG	I.P6S_WG
2.	M1_W02	Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania wraz z podstawowymi metodami obliczeniowymi.	P6S_WG	I.P6S_WG
3.	M1_W03	Zna podstawy rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej oraz ich zastosowania. Zna metody obliczeniowe rachunku całkowego.	P6S_WG	I.P6S_WG
4.	M1_W04	Zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowania.	P6S_WG	I.P6S_WG
5.	M1_W05	Zna podstawy ogólnej teorii miary i funkcji mierzalnych, zna różne rodzaje zbieżności.	P6S_WG	I.P6S_WG
6.	M1_W06	Ma wiedzę z zakresu teorii miary i całki Lebesgue'a.	P6S_WG	I.P6S_WG
7.	M1_W07	Zna podstawowe pojęcia jakościowej teorii równań różniczkowych takie, jak potok i stabilność rozwiązań.	P6S_WG	I.P6S_WG
8.	M1_W08	Zna zasadnicze twierdzenia dotyczące istnienia i jednoznaczności równań różniczkowych zwyczajnych, zastosowania równań różniczkowych do modelowania matematycznego oraz podstawowe metody obliczeniowe.	P6S_WG	I.P6S_WG
9.	M1_W09	Zna podstawowe pojęcia dotyczące równań różniczkowych cząstkowych i podstawowe typy stawianych zagadnień oraz przykłady zastosowań.	P6S_WG	I.P6S_WG
10.	M1_W10	Zna podstawowe własności funkcji holomorficznych i analitycznych, szeregów potęgowych i szeregów Laurenta.	P6S_WG	I.P6S_WG

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt kształcenia Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku Matematyka:	Odniesienie – symbol	Odniesienie – symbol I/III
1	2	3	4	5
11.	M1_W11	Ma wiedzę w zakresie przestrzeni Banacha i przestrzeni Hilberta oraz w zakresie teorii operatorów liniowych w tych przestrzeniach.	P6S_WG	I.P6S_WG
12.	M1_W12	Zna pojęcia przestrzeni dualnej oraz słabej zbieżności w przestrzeniach unormowanych, zna podstawy teorii spektralnej operatorów zwartych.	P6S_WG	I.P6S_WG
13.	M1_W13	Zna zastosowania analizy funkcjonalnej w teorii równań różniczkowych i całkowych.	P6S_WG	I.P6S_WG
14.	M1_W14	Ma wiedzę w zakresie logiki, teorii mnogości i kombinatoryki. W szczególności: zna podstawowe własności relacji równoważności, relacji porządku, grafu, dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce.	P6S_WG	I.P6S_WG
15.	M1_W15	Ma wiedzę w zakresie algebry liniowej i geometrii, w szczególności zna pojęcie i podstawowe własności przestrzeni wektorowej, macierzy przekształcenia, wartości i wektorów własnych, formy dwuliniowej.	P6S_WG	I.P6S_WG
16.	M1_W16	Ma wiedzę w zakresie algebry, w szczególności zna pojęcie i podstawowe własności grupy, pierścienia, ciała, homomorfizmu. Zna podstawowe związki pierścieni i ciał z teorią liczb.	P6S_WG	I.P6S_WG
17.	M1_W17	Ma ogólną wiedzę w zakresie przestrzeni metrycznych i topologicznych, wie o możliwościach wykorzystania metod topologicznych w innych dziedzinach.	P6S_WG	I.P6S_WG
18.	M1_W18	Ma wiedzę w zakresie algorytmów numerycznych algebry liniowej i analizy matematycznej. Ma podstawową wiedzę dotyczącą wrażliwości wyników zadań obliczeniowych na zmiany danych oraz wiedzę dotyczącą niestabilności algorytmów numerycznych i ich złożoności obliczeniowej.	P6S_WG	I.P6S_WG
19.	M1_W19	Zna zagadnienia optymalizacji, w szczególności zagadnienie programowania liniowego, zagadnienie dualne oraz algorytm sympleks.	P6S_WG	I.P6S_WG
20.	M1_W20	Ma wiedzę w zakresie podstaw algorytmiki i struktur danych.	P6S_WG	I.P6S_WG
21.	M1_W21	Ma wiedzę w zakresie podstaw programowania, w tym programowania deklaratywnego i obiektowego.	P6S_WG	I.P6S_WG
22.	M1_W22	Zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa: pojęcie zmiennej losowej, wektora i ciągu losowego, rozkładu zmiennej losowej i wartości oczekiwanej, pojęcie warunkowej wartości oczekiwanej i rozkładu warunkowego.	P6S_WG	I.P6S_WG
23.	M1_W23	Zna podstawowe techniki analityczne stosowane w probabilistyce, w tym funkcje charakterystyczne; zna różne pojęcia zbieżności występujące w teorii prawdopodobieństwa, prawa wielkich liczb i centralne twierdzenia graniczne.	P6S_WG	I.P6S_WG
24.	M1_W24	Zna teoretyczne podstawy statystyki matematycznej; zna metody wnioskowania statystycznego: estymację punktową, estymację przedziałową i testowanie hipotez; zna podstawowe testy parametryczne, testy zgodności i niezależności; zna podstawy analizy regresji.	P6S_WG	I.P6S_WG
25.	M1_W25	Zna metody analizy, algebry i probabilistyki służące do modelowania zjawisk z różnych dziedzin nauki.	P6S_WG	I.P6S_WG
26.	M1_W26	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6S_WK	I.P6S_WK
27.	M1_W27	Ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną; Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6S_WK	I.P6S_WK

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt kształcenia Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku Matematyka:	Odniesienie – symbol	Odniesienie – symbol I/III
1	2	3	4	5
Umiejętności				
28.	M1_U01	Potrafi operować pojęciem liczby rzeczywistej. Potrafi określać kresy zbiorów i posługiwać się nimi.	P6S_UW	I.P6S_UW
29.	M1_U02	Potrafi badać zbieżność ciągów oraz zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych. Potrafi badać podciągi i posługiwać się tym pojęciem. Potrafi badać zbieżność ciągów i szeregów funkcyjnych.	P6S_UW	I.P6S_UW
30.	M1_U03	Potrafi obliczać pochodne. Potrafi wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej w poszukiwaniu ekstremów, badaniu przebiegu funkcji i stosować je w zagadnieniach praktycznych.	P6S_UW	I.P6S_UW
31.	M1_U04	Potrafi całkować funkcje korzystając z podstawowych metod całkowania funkcji jednej zmiennej, całek, ze wzoru na całkowanie przez części i podstawienie, zna sposoby całkowania ważnych klas funkcji. Potrafi stosować rachunek całkowy do zagadnień geometrycznych i fizycznych.	P6S_UW	I.P6S_UW
32.	M1_U05	Potrafi znajdować granice funkcji wielu zmiennych, badać ciągłość. Potrafi stosować metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych w zagadnieniach geometrycznych, fizycznych. Potrafi stosować całki krzywoliniowe i powierzchniowe. Potrafi obliczać oraz stosować pochodne cząstkowe dowolnego rzędu, poszukiwać ekstremów lokalnych i globalnych. Potrafi stosować twierdzenie o funkcjach uwikłanych.	P6S_UW	I.P6S_UW
33.	M1_U06	Potrafi stosować pojęcia zbieżności prawie wszędzie i według miary ciągu funkcyjnego.	P6S_UW	I.P6S_UW
34.	M1_U07	Potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i ich układy.	P6S_UW	I.P6S_UW
35.	M1_U08	Potrafi stosować metodę rozdzielania zmiennych w analizie wybranych zagadnień granicznych dla równań różniczkowych cząstkowych.	P6S_UW	I.P6S_UW
36.	M1_U09	Potrafi rozwijać funkcje zespolone w szeregi Taylora i Laurenta oraz rozróżnia ich osobliwości. Potrafi stosować wzory całkowite Cauchy'ego oraz umie obliczyć wartość całek rzeczywistych i zespolonych za pomocą twierdzenia o residuach.	P6S_UW	I.P6S_UW
37.	M1_U10	Potrafi badać własności przestrzeni unormowanych i operatorów w tych przestrzeniach.	P6S_UW	I.P6S_UW
38.	M1_U11	Potrafi w sposób zrozumiały, przedstawić poprawne rozumowanie matematyczne, formułować twierdzenia i definicje, posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów, językiem teorii mnogości, indukcją matematyczną, rekurencją.	P6S_UW, P6S_UK	I.P6S_UW, I.P6S_UK
39.	M1_U12	Potrafi dostrzec strukturę grupy, pierścienia, ciała, przestrzeni wektorowej, elementarnych obiektów kombinatorycznych w różnych dziedzinach matematyki, potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstrukcji struktur ilorazowych lub produktów kartezjańskich.	P6S_UW	I.P6S_UW
40.	M1_U13	Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, znaleźć wartości własne i wektory własne macierzy.	P6S_UW	I.P6S_UW
41.	M1_U14	Potrafi stosować pojęcia dotyczące przestrzeni metrycznych i topologicznych oraz przekształceń w tych przestrzeniach.	P6S_UW	I.P6S_UW
42.	M1_U15	Potrafi oceniać poszczególne metody numeryczne pod kątem ich złożoności obliczeniowej oraz niestabilności numerycznej.	P6S_UW	I.P6S_UW

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt kształcenia Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku Matematyka:	Odniesienie – symbol	Odniesienie – symbol I/III
1	2	3	4	5
43.	M1_U16	Potrafi używać pakietów numerycznych do rozwiązywania układów równań liniowych, rozwiązywania równań nieliniowych, przybliżonego całkowania, interpolacji, wyznaczania rozkładu macierzy na czynniki, obliczania wskaźników uwarunkowania macierzy.	P6S_UW	I.P6S_UW
44.	M1_U17	Potrafi rozwiązać podstawowe zagadnienia optymalizacyjne w szczególności zagadnienie programowania liniowego, ręcznie oraz przy użyciu wybranego pakietu numerycznego.	P6S_UW	I.P6S_UW
45.	M1_U18	Potrafi formułować w postaci pseudokodu rozwiązania prostych problemów algorytmicznych (w szczególności zagadnień dot. działań na tablicach i macierzach) oraz je implementować, używając wybranego deklaratywnego języka programowania.	P6S_UW	I.P6S_UW
46.	M1_U19	Potrafi analizować poprawność prostych algorytmów oraz ich złożoność czasową i pamięciową oraz testować (debugging) zaimplementowany przez siebie kod źródłowy.	P6S_UW	I.P6S_UW
47.	M1_U20	Potrafi wyznaczać rozkład, parametry rozkładu zmiennej losowej i wektora losowego oraz funkcji zmiennych losowych.	P6S_UW	I.P6S_UW
48.	M1_U21	Potrafi badać różne rodzaje zbieżności ciągów zmiennych losowych; potrafi stosować prawa wielkich liczb oraz centralne twierdzenia graniczne w konkretnych problemach.	P6S_UW	I.P6S_UW
49.	M1_U22	Potrafi zdefiniować przestrzeń statystyczną w konkretnych zagadnieniach; potrafi przeprowadzić wstępną analizę danych; umie konstruować estymatory i oceniać ich jakość; potrafi konstruować przedziały ufności; potrafi formułować i weryfikować hipotezy statystyczne i konstruować testy; potrafi stosować podstawowe metody analizy regresji; potrafi oceniać jakość i adekwatność stosowanych narzędzi statystycznych oraz interpretować otrzymane wyniki.	P6S_UW	I.P6S_UW
50.	M1_U23	Posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł; Posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim i języku obcym, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł.	P6S_UK	I.P6S_UK
51.	M1_U24	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK	I.P6S_UK
Kompetencje społeczne				
52.	M1_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	P6S_UU, P6S_KK	I.P6S_UU, I.P6S_KK
53.	M1_K02	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	P6S_UO	I.P6S_UO
54.	M1_K03	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	P6S_UU	I.P6S_UU
55.	M1_K04	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	P6S_KK	I.P6S_KK
56.	M1_K05	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	P6S_UU, P6S_KK	I.P6S_UU, I.P6S_KK

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt kształcenia Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku Matematyka:	Odniesienie – symbol	Odniesienie – symbol I/III
1	2	3	4	5
57.	M1_K06	Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność.	P6S_KR	I.P6S_KR
58.	M1_K07	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO	I.P6S_KO

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Plan studiów dla kierunku MATEMATYKA, studia pierwszego stopnia (licencjackie)

obowiązujący od roku akademickiego 2021/2022

Semestr 1

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Analiza matematyczna 1	10	4	4			E
2.	Algebra liniowa z geometrią 1	8	3	3			E
3.	Elementy logiki i teorii mnogości	6	2	2			E
4.	Podstawy programowania i przetwarzania danych	5	2	1	2		
5.	Przedmiot humanistyczny I (PWI)	1		1			
	Razem:	30	11	11	2	0	3
	Suma godzin:		24				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		23				

Semestr 2

Lp	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Analiza matematyczna 2	9	4	5			E
2.	Algebra liniowa z geometrią 2	5	2	2			E
3.	Matematyka dyskretna i elementy probablistyki	5	2	2			E
4.	Przetwarzanie danych ustrukturyzowanych	5	2		2	1	
5.	Język obcy 1 i 2	4		4			
6.	Przedmiot humanistyczny II	2		2			
7.	Wychowanie fizyczne 1	0		2			
	Razem:	30	10	17	2	1	3
	Suma godzin:		30				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		22				

Semestr 3

Lp.	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Analiza matematyczna 3	8	4	4			E
2.	Równania różniczkowe zwyczajne	5	2	3			E
3.	Topologia	5	2	2			E
4.	Pakiety matematyczne	4			2	1	
5.	Metody numeryczne	3	2	1	0		
6.	Język obcy 3 i 4	4		4			
7.	Przedmiot humanistyczny III (TĆP)	1		1			
8.	Wychowanie fizyczne 2	0		2			
	Razem:	30	10	17	2	1	3
	Suma godzin:		30				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		23				

Semestr 4							
Lp.	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Analiza funkcjonalna	5	2	2			E
2.	Analiza zespolona 1	5	2	3			E
3.	Rachunek prawdopodobieństwa* (M1RP1) albo Przedmioty obieralne	5	2	3			E
4.	Algebra i jej zastosowania	5	2	2			E
5.	Laboratorium z metod numerycznych	2			2		
6.	Język obcy 5 i 6	4		4			
7.	Przedmiot obieralny I	4	2	2			
8.	Wychowanie fizyczne 3	0		2			
	Razem:	30	10	18	2	0	4
	Suma godzin:		30				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		24				
Semestr 5							
Lp.	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Fizyka 1	3	3				
2.	Równania różniczkowe cząstkowe	5	2	2			E
3.	Metody optymalizacji	5	2	1	1		E
4.	Przedmiot humanistyczny IV	2		2			
5.	Przedmiot obieralny II** (M1RP2 albo M1RP)	5	2	2			E
6.	Przedmiot obieralny III	4	2	1			
7.	Przedmiot obieralny IV	4	2	1			
8.	Przedmiot obieralny V	2		2			
	Razem:	30	13	11	1	0	3
	Suma godzin:		25				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		23				
Semestr 6							
Lp.	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Statystyka matematyczna	5	2	2	1		E
2.	Modelowanie matematyczne	4	2		2		
3.	Fizyka 2	4	2	2			E
4.	Seminarium dyplomowe	2		2			
5.	Praca dyplomowa	15					
	Razem:	30	6	6	3	0	2
	Suma godzin:		15				

Załącznik 4 do Uchwały RW nr 37/VII/2021 z dn. 18.03.2021 "Matryca efektów kształcenia dla kierunku
Matematyka - I stopień, studia stacjonarne"

	Analiza matematyczna 1	Algebra liniowa z geometrią 1	Elementy logiki i teorii mnogości	Podstawy programowania i przetwarzania danych	Analiza matematyczna 2	Algebra liniowa z geometrią 2	Matematyka dyskretna i elementy probabilistyki	Przetwarzanie danych ustrukturyzowanych	Analiza matematyczna 3	Równania różniczkowe zwyczajne	Topologia	Pakiety narzędziowe	Metody numeryczne	Laboratorium z metod numerycznych	Analiza zespolona 1	Rachunek prawdopodobieństwa	Rachunek prawd. 1*	Rachunek prawd. 2*	Równania różniczkowe cząstkowe	Algebra i jej zastosowania 1	Fizyka 1	Fizyka 2	Analiza funkcjonalna 1	Metody optymalizacji	Statystyka matematyczna	Modelowanie matematyczne	Seminarium dyplomowe	Język obcy	Przedmioty obieralne	Przedmiot humanistyczny
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13a	13b	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

WIEDZA

M1_W01	Zna podstawowe własności ciągów i szeregów zarówno liczbowych, jak i funkcyjnych.	P6S_WG	XXX			XX					X																			
M1_W02	Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania wraz z podstawowymi metodami obliczeniowymi.	P6S_WG	XXX																	X	X									
M1_W03	Zna podstawy rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej oraz ich zastosowania. Zna metody obliczeniowe rachunku całkowego.	P6S_WG				XXX							XX	XX						X	X									
M1_W04	Zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowania.	P6S_WG			XX				XXX				XX	XX																
M1_W05	Zna podstawy ogólnej teorii miary i funkcji mierzalnych, zna różne rodzaje zbieżności.	P6S_WG							XXX							XX	X	X												
M1_W06	Ma wiedzę z zakresu teorii miary i całki Lebesgue'a.	P6S_WG							XXX							X	X	X												
M1_W07	Zna podstawowe pojęcia jakościowej teorii równań różniczkowych takie, jak potok i stabilność rozwiązań.	P6S_WG								XXX										X	X									
M1_W08	Zna zasadnicze twierdzenia dotyczące istnienia i jednoznaczności równań różniczkowych zwyczajnych, zastosowania równań różniczkowych do modelowania matematycznego oraz podstawowe metody obliczeniowe.	P6S_WG								XXX																				
M1_W09	Zna podstawowe pojęcia dotyczące równań różniczkowych cząstkowych i podstawowe typy stawianych zagadnień oraz przykłady zastosowań.	P6S_WG																	XXX											
M1_W10	Zna podstawowe własności funkcji holomorficzych i analitycznych, szeregów potęgowych i szeregów Laurenta.	P6S_WG												XXX			X													
M1_W11	Ma wiedzę w zakresie przestrzeni Banacha i przestrzeni Hilberta oraz w zakresie teorii operatorów liniowych w tych przestrzeniach.	P6S_WG																					XXX							
M1_W12	Zna pojęcia przestrzeni dualnej oraz słabej zbieżności w przestrzeniach unormowanych, zna podstawy teorii spektralnej operatorów zwartych.	P6S_WG																					XXX							
M1_W13	Zna zastosowania analizy funkcjonalnej w teorii równań różniczkowych i całkowych.	P6S_WG																	XXX				XX							

Załącznik 4 do Uchwały RW nr 37/VIII/2021 z dn. 18.03.2021 "Matryca efektów kształcenia dla kierunku
Matematyka - I stopień, studia stacjonarne"

		Analiza matematyczna 1	Algebra liniowa z geometrią 1	Elementy logiki i teorii mnogości	Podstawy programowania i przetwarzania danych	Analiza matematyczna 2	Algebra liniowa z geometrią 2	Matematyka dyskretna i elementy probabilistyki	Przetwarzanie danych ustrukturyzowanych	Analiza matematyczna 3	Równania różniczkowe zwyczajne	Topologia	Pakiety narzędziowe	Metody numeryczne	Laboratorium z metod numerycznych	Analiza zespolona 1	Rachunek prawdopodobieństwa	Rachunek prawd. 1*	Rachunek prawd. 2*	Równania różniczkowe cząstkowe	Algebra i jej zastosowania 1	Fizyka 1	Fizyka 2	Analiza funkcjonalna 1	Metody optymalizacji	Statystyka matematyczna	Modelowanie matematyczne	Seminarium dyplomowe	Język obcy	Przedmioty obieralne	Przedmiot humanistyczny
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13a	13b	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
M1_W14	Ma wiedzę w zakresie logiki, teorii mnogości i kombinatoryki. W szczególności: zna podstawowe własności relacji równoważności, relacji porządku, grafu, dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce.	P6S_WG		XXX			XXX																								
M1_W15	Ma wiedzę w zakresie algebry liniowej i geometrii, w szczególności zna pojęcie i podstawowe własności przestrzeni wektorowej, macierzy przekształcenia, wartości i wektorów własnych, formy dwuliniowej.	P6S_WG	XXX			XXX																									
M1_W16	Ma wiedzę w zakresie algebry, w szczególności zna pojęcie i podstawowe własności grupy, pierścienia, ciała, homomorfizmu. Zna podstawowe związki pierścieni i ciał z teorią liczb.	P6S_WG																		XXX											
M1_W17	Ma ogólną wiedzę w zakresie przestrzeni metrycznych i topologicznych, wie o możliwościach wykorzystania metod topologicznych w innych dziedzinach.	P6S_WG				X	X					XXX																			
M1_W18	Ma wiedzę w zakresie algorytmów numerycznych algebry liniowej i analizy matematycznej. Ma podstawową wiedzę dotyczącą wrażliwości wyników zadań obliczeniowych na zmiany danych oraz wiedzę dotyczącą niestabilności algorytmów numerycznych i ich złożoności obliczeniowej.	P6S_WG												XXX	XXX																
M1_W19	Zna zagadnienia optymalizacji, w szczególności zagadnienie programowania liniowego, zagadnienie dualne oraz algorytm sympleks.	P6S_WG																						XXX							
M1_W20	Ma wiedzę w zakresie podstaw algorytmiki i struktur danych.	P6S_WG			XXX				X				X																		
M1_W21	Ma wiedzę w zakresie podstaw programowania, w tym programowania deklaratywnego i obiektowego.	P6S_WG			XXX			XXX					XX																		
M1_W22	Zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa: pojęcie zmiennej losowej, wektora i ciągu losowego, rozkładu zmiennej losowej i wartości oczekiwanej, pojęcie warunkowej wartości oczekiwanej i rozkładu warunkowego.	P6S_WG						X									XXX	XXX	XX						XX						
M1_W23	Zna podstawowe techniki analityczne stosowane w probabilistyce, w tym funkcje charakterystyczne; zna różne pojęcia zbieżności występujące w teorii prawdopodobieństwa, prawa wielkich liczb i centralne twierdzenia graniczne.	P6S_WG															XXX	XX	XXX						XX						

Załącznik 4 do Uchwały RW nr 37/VIII/2021 z dn. 18.03.2021 "Matryca efektów kształcenia dla kierunku
Matematyka - I stopień, studia stacjonarne"

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13a	13b	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
		Analiza matematyczna 1	Algebra liniowa z geometrią 1	Elementy logiki i teorii mnogości	Podstawy programowania i przetwarzania danych	Analiza matematyczna 2	Algebra liniowa z geometrią 2	Matematyka dyskretna i elementy probabilistyki	Przetwarzanie danych ustrukturyzowanych	Analiza matematyczna 3	Równania różniczkowe zwyczajne	Topologia	Pakiety narzędziowe	Metody numeryczne	Laboratorium z metod numerycznych	Analiza zespolona 1	Rachunek prawdopodobieństwa	Rachunek prawd. 1*	Rachunek prawd. 2*	Równania różniczkowe cząstkowe	Algebra i jej zastosowania 1	Fizyka 1	Fizyka 2	Analiza funkcjonalna 1	Metody optymalizacji	Statystyka matematyczna	Modelowanie matematyczne	Seminarium dyplomowe	Język obcy	Przedmioty obieralne	Przedmiot humanistyczny
M1_W24	Zna teoretyczne podstawy statystyki matematycznej; zna metody wnioskowania statystycznego: estymację punktową, estymację przedziałową i testowanie hipotez; zna podstawowe testy parametryczne, testy zgodności i niezależności; zna podstawy analizy regresji.	P6S_WG																			X	X			XXX	XX					
M1_W25	Zna metody analizy, algebry i probabilistyki służące do modelowania zjawisk z różnych dziedzin nauki.	P6S_WG															XX	XX			XX	XX			XX	XX			XXX		
M1_W26	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6S_WK																				XX								XXX	
M1_W27	Ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną; Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6S_WK																				X					XX			XXX	

Załącznik 4 do Uchwały RW nr 37/VII/2021 z dn. 18.03.2021 "Matryca efektów kształcenia dla kierunku Matematyka - I stopień, studia stacjonarne"

		Analiza matematyczna 1	Algebra liniowa z geometrią 1	Elementy logiki i teorii mnogości	Podstawy programowania i przetwarzania danych	Analiza matematyczna 2	Algebra liniowa z geometrią 2	Matematyka dyskretna i elementy probabilistyki	Przetwarzanie danych ustrukturyzowanych	Analiza matematyczna 3	Równania różniczkowe zwyczajne	Topologia	Pakiety narzędziowe	Metody numeryczne	Laboratorium z metod numerycznych	Analiza zespolona 1	Rachunek prawdopodobieństwa	Rachunek prawd. 1*	Rachunek prawd. 2*	Równania różniczkowe cząstkowe	Algebra i jej zastosowania 1	Fizyka 1	Fizyka 2	Analiza funkcjonalna 1	Metody optymalizacji	Statystyka matematyczna	Modelowanie matematyczne	Seminarium dyplomowe	Język obcy	Przedmioty obieralne	Przedmiot humanistyczny
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13a	13b	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
M1_U11	Potrafi w sposób zrozumiały, przedstawić poprawne rozumowanie matematyczne, formułować twierdzenia i definicje, posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów, językiem teorii mnogości, indukcją matematyczną, rekurencją.	P6S_UW, P6S_UK		XXX				XXX				X										X	X			XX					
M1_U12	Potrafi dostrzec strukturę grupy, pierścienia, ciała, przestrzeni wektorowej, elementarnych obiektów kombinatorycznych w różnych dziedzinach matematyki, potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstrukcji struktur ilorazowych lub produktów kartezjańskich.	P6S_UW	X	X		X	XX					XX									XX										
M1_U13	Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, znaleźć wartości własne i wektory własne macierzy.	P6S_UW	XX				XXX						XXX																		
M1_U14	Potrafi stosować pojęcia dotyczące przestrzeni metrycznych i topologicznych oraz przekształceń w tych przestrzeniach.	P6S_UW			X							XXX																			
M1_U15	Potrafi oceniać poszczególne metody numeryczne pod kątem ich złożoności obliczeniowej oraz niestabilności numerycznej.	P6S_UW												XXX	XXX																
M1_U16	Potrafi używać pakietów numerycznych do rozwiązywania układów równań liniowych, rozwiązywania równań nieliniowych, przybliżonego całkowania, interpolacji, wyznaczenia rozkładu macierzy na czynniki, obliczania wskaźników uwarunkowania macierzy.	P6S_UW											XXX	XXX	XXX																
M1_U17	Potrafi rozwiązać podstawowe zagadnienia optymalizacyjne w szczególności zagadnienie programowania liniowego, ręcznie oraz przy użyciu wybranego pakietu numerycznego.	P6S_UW																							XXX		XX				
M1_U18	Potrafi formułować w postaci pseudokodu rozwiązania prostych problemów algorytmicznych (w szczególności zagadnień dot. działań na tablicach i macierzach) oraz je implementować, używając wybranego deklaratywnego języka programowania.	P6S_UW			XXX			XX					XXX																		
M1_U19	Potrafi analizować poprawność prostych algorytmów oraz ich złożoność czasową i pamięciową oraz testować (debugging) zaimplementowany przez siebie kod źródłowy.	P6S_UW			XXX		X					XXX																			
M1_U20	Potrafi wyznaczać rozkład, parametry rozkładu zmiennej losowej i wektora losowego oraz funkcji zmiennych losowych.	P6S_UW															XXX	XXX	XX						XX						

