

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ MATEMATYKI I NAUK INFORMACYJNYCH

Uchwała nr 29/VII/2021
Rady Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych
z dnia 25 lutego 2021 r.

zmieniająca uchwałę 187/VI/2019 RW MINI w sprawie uchwalenia programu kształcenia dla studiów stacjonarnych drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Matematyka

§1

Rada Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej na podstawie § 4 ust. 2 Załącznika nr 1 do Zarządzenia nr 53/2019 Rektora PW z dnia 27 września 2019r. opiniuje pozytywnie zmiany w programie studiów na kierunku studiów Matematyka – profil ogólnoakademicki, dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, studia stacjonarne drugiego 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



dr Tomasz Kostrzewa

Dziekan Wydziału MiNI



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

Zmiany w programie studiów

I. PODSTAWOWE DANE O STUDIACH

1. Nazwa wydziału: WYDZIAŁ MATEMATYKI I NAUK INFORMACYJNYCH
2. Nazwa kierunku: MATEMATYKA
3. Poziom studiów: DRUGI 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: CZTERY SEMESTRY
10. Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: MAGISTER
11. Kształcenie w zakresie specjalności (sylwetka absolwenta):

a. Matematyka w cyberbezpieczeństwie (MCB)

Absolwent posiada wszechstronną ogólną wiedzę matematyczną i ma wykształconą umiejętność samodzielnego jej pogłębiania. Cechuje go umiejętność abstrakcyjnego myślenia, precyzyjnego formułowania problemów i ich rozwiązań. Ma pogłębioną wiedzę z zakresu: algebry, kombinatoryki, teorii kategorii, teorii algorytmów, formalnych metod dedukcji, oraz jest świadomy jej znaczenia w informatyce, a zwłaszcza w bezpieczeństwie cyfrowym. Wykazuje się bardzo dobrą znajomością metod matematycznych stosowanych w bezpieczeństwie systemów wielodostępowych. Zna główne idee matematyczne algorytmów stosowanych w cyberbezpieczeństwie. Posługuje się narzędziami informatycznymi przydatnymi przy stosowaniu wyżej wymienionych dziedzin matematyki. Ma solidną podstawę do pracy wymagającej rozwiązywania problemów we współpracy z informatykami i inżynierami zapewniającymi bezpieczeństwo systemów i sieci teleinformatycznych.

b. Matematyka w naukach technicznych (MNT)

Absolwent posiada wszechstronną ogólną wiedzę matematyczną i ma wykształconą umiejętność samodzielnego jej pogłębiania. Cechuje go umiejętność abstrakcyjnego myślenia, precyzyjnego formułowania problemów i ich rozwiązań. Ma pogłębioną wiedzę z zakresu: teorii równań różniczkowych cząstkowych, współczesnego rachunku wariacyjnego, układów dynamicznych, modelowania matematycznego w mechanice ośrodków ciągłych. Posługuje się on narzędziami informatycznymi przydatnymi przy stosowaniu wyżej wymienionych dziedzin matematyki. Jest on przygotowany do pracy w instytucjach zajmujących się modelowaniem podstawowych problemów mechaniki i techniki.

c. Matematyka w ubezpieczeniach i finansach (MUF)

Absolwent posiada ogólną wiedzę matematyczną i ma wykształconą umiejętność samodzielnego jej pogłębiania. Cechuje go umiejętność abstrakcyjnego myślenia, precyzyjnego formułowania myśli i komunikowania się. Ma on pogłębioną ogólną wiedzę z zakresu probabilistyki, a także wiedzę szczegółową z zakresu: matematyki finansowej, teorii ryzyka, matematyki ubezpieczeniowej metod numerycznych i metod komputerowych stosowanych do rozwiązywania problemów z dziedziny ubezpieczeń i bankowości. Jest przygotowany do pracy w bankach, towarzystwach ubezpieczeniowych, w innych instytucjach finansowych, w organach administracji państwowej.

d. Statystyka matematyczna i analiza danych (SMAD)

Absolwent posiada wszechstronną ogólną wiedzę matematyczną i ma wykształconą umiejętność samodzielnego jej pogłębiania. Cechuje go umiejętność abstrakcyjnego myślenia, precyzyjnego formułowania problemów i ich rozwiązań. Ma on też pogłębioną ogólną wiedzę z zakresu probabilistyki, a także wiedzę szczegółową z zakresu: statystyki matematycznej, programowania matematycznego i metod optymalizacji. Posługuje się on narzędziami informatycznymi przydatnymi przy stosowaniu wyżej wymienionych dziedzin matematyki. Jest on przygotowany do pracy w zespołach badawczych stosujących zaawansowane metody statystyczne, w instytucjach zajmujących się badaniami statystycznymi, w przedsiębiorstwach stosujących nowoczesne metody zarządzania, w organach administracji.

II. Realizacja programu studiów po zmianach:

* ECTS za praktyki studenckie, nie wliczane do nominalnej liczbą punktów ECTS, jakie trzeba zdobyć podczas trwania studiów

<i>Nazwa specjalności:</i>	MCB	MNT	MUF	SMAD
Łączna liczba godzin zajęć:	1320	1275	1200	1200
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	120 + 3*			
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	61	64	60	60
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:	5			
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej:	0 h			
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):	53 ECTS tj 44,17%	55 ECTS tj 45,83%	65 ECTS tj 54,17%	54 ECTS tj 45,00%
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:	62 ECTS, tj 51,67%	87 ECTS tj 72,50%	63 ECTS tj 52,50%	82 ECTS tj 68,33%
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z matematyki	Łączna liczba ECTS na I oraz II stopniu wynosi ponad 18 ECTS (minimum 270 godzin)			
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z fizyki	Łączna liczba ECTS na I oraz II stopniu wynosi ponad 7 ECTS (minimum 105 godzin)			
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS języków obcych	Realizowany przedmiot w języku angielskim w wymiarze minimum 30 godzin			
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	20			

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

Proponowane zmiany efektów uczenia się dla kierunku studiów Matematyka, studia drugiego stopnia zatwierdzone Uchwałą nr 385/XLIX/2019 Senatu PW z dnia 18 września 2019 r. zał. 61.

1. Usunięto efekt kształcenia o symbolu M2_W05: „Posiada wiedzę z fizyki współczesnej.”
2. Zmieniono nazwę specjalności z „Matematyka w naukach informatycznych” na „Matematyka w cyberbezpieczeństwie”
3. Zmianie uległy również kierunkowe efekty uczenia się. Zmieniono symbole efektów z M2MNI_ na M2MCB_ oraz:
 - efekt M2MNI_W01: „Ma pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych struktur algebraicznych występujących w matematyce i w zastosowaniach, w tymi takich, które pojawiają się w teorii liczb, w teorii kodowania i w kryptografii.” zmieniony na M2MCB_W01: „Ma pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych struktur algebraicznych występujących w matematyce i w zastosowaniach w cyberbezpieczeństwie.”
 - efekt M2MNI_W02: „Zna algebraiczne aspekty struktur kombinatorycznych i geometrycznych.” zamieniony na M2MCB_W02: „Zna podstawowe zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa sieci i systemów cyfrowych.”
 - efekt M2MNI_W04: „Ma podstawową wiedzę dotyczącą konstrukcji systemów kryptograficznych oraz zna klasyczne systemy kryptograficzne i kryptosystemy z kluczem publicznym.” zmieniony na M2MCB_W04: „Ma podstawową wiedzę dotyczącą konstrukcji nowoczesnych systemów kryptograficznych.”
 - efekt M2MNI_W12: „Zna teoretyczne podstawy metod rozwiązywania zagadnień programowania dyskretnego i podstawowe zagadnienia programowania dyskretnego.” zmieniony na M2MCB_W12: „Zna podstawowe zagadnienia programowania dyskretnego i metody ich rozwiązywania.”
 - efekt M2MNI_W13: „Zna metody zliczania obiektów kombinatorycznych.” zastąpiony M2MCB_W13: „Zna podstawowe zagadnienia zastosowań metod formalnych w cyberbezpieczeństwie.”
 - efekt M2MNI_U01: „Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawić poprawne rozumowania matematyczne.” zastąpiony M2MCB_U01: „Potrafi za pomocą narzędzi metod formalnych zweryfikować poziom bezpieczeństwa systemów cyfrowych.”
 - efekt M2MNI_U03: „Potrafi dostrzec struktury algebraiczne w różnych dziedzinach matematyki i poza matematyką.” uzupełniony do M2MCB_U03: „Potrafi dostrzec struktury algebraiczne i kombinatoryczne w różnych dziedzinach matematyki i poza matematyką.”
 - efekt M2MNI_U05: „Umie obliczać złożone sumy ciągów liczbowych oraz rozwiązywać podstawowe rodzaje równań rekurencyjnych w sposób dokładny i przybliżony.” zastąpiony M2MCB_U05: „Potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny istniejących rozwiązań w zakresie cyberbezpieczeństwa.”
 - efekt dodany M2MCB_U14: „Potrafi samodzielnie i ze zrozumieniem studiować teksty matematyczne związane tematycznie z zagadnieniami omawianymi na zajęciach, umie przedstawić w mowie i na piśmie poznaną w ten sposób tematykę oraz określić, jakie są otwarte pytania dotyczące omawianej tematyki.”
 - efekt dodany M2MCB_U15: „Potrafi rozpoznać klasyczne problemy trudne obliczeniowo i przeprowadzić redukcję między dwoma problemami obliczeniowymi.”

Tekst jednolity

**Określenie efektów uczenia się
dla studiów drugiego 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”.

1) Efekty wspólne dla wszystkich specjalności

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Wiedza				
1.	M2_W01	Absolwent ma pogłębioną wiedzę dotyczącą modeli analitycznych, probabilistycznych, algebraicznych.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
2.	M2_W02	Absolwent ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań badawczych w zakresie modelowania matematycznego.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
3.	M2_W03	Absolwent ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie matematyki.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
4.	M2_W04	Absolwent zna i rozumie uwarunkowania etyczne i prawne, związane z działalnością naukową, dydaktyczną oraz wdrożeniową.	I.P7S_WK	P7SU_W
5.	M2_K02	Absolwent ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju w zakresie przedmiotów ekonomiczno-społecznych.	I.P7S_WK	P7SU_W
Umiejętności				
6.	M2_U01	Absolwent potrafi w przystępny sposób przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanego referatu po polsku lub w języku obcym (zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego), zawierającego motywację, metody dochodzenia do wyników oraz ich znaczenie na tle innych podobnych wyników, zwłaszcza w obszarze związanym ze studiowanym kierunkiem.	I.P7S_UK	P7SU_U
7.	M2_U02	Absolwent potrafi określić kierunki dalszego uczenia się oraz zrealizować proces samokształcenia.	I.P7S_UU	P7SU_U
8.	M2_U03	Absolwent potrafi współdziałać i pracować w zespole przyjmując w nim różne role. Potrafi kierować pracą zespołu.	I.P7S_UO	P7SU_U
Kompetencje społeczne				
9.	M2_K01	Absolwent rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związane z tym odpowiedzialności.	I.P7S_KK	P7SU_K

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
10.	M2_K03	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	I.P7S_KO	P7SU_K
11.	M2_K04	Absolwent jest gotów do przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.	I.P7S_KR	P7SU_K

2) Specjalność: Matematyka w cyberbezpieczeństwie

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
Wiedza				
1.	M2MCB_W01	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych struktur algebraicznych występujących w matematyce i w zastosowaniach w cyberbezpieczeństwie.	I.P7WG.o	P7U_W
2.	M2MCB_W02	Zna podstawowe zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa sieci i systemów cyfrowych.	I.P7WG.o	P7U_W
3.	M2MCB_W03	Zna podstawowe algorytmy kodowania i dekodowania wybranych kodów korekcyjnych.	I.P7WG.o	P7U_W
4.	M2MCB_W04	Ma podstawową wiedzę dotyczącą konstrukcji nowoczesnych systemów kryptograficznych.	I.P7WG.o	P7U_W
5.	M2MCB_W05	Ma podstawową wiedzę dotyczącą głównych pojęć teorii kategorii.	I.P7WG.o	P7U_W
6.	M2MCB_W06	Zna podstawowe metodologie prowadzenia projektu informatycznego.	I.P7WG.o	P7U_W
7.	M2MCB_W07	Zna podstawowe pojęcia teorii informacji oraz ich własności i zastosowania.	I.P7WG.o	P7U_W
8.	M2MCB_W08	Zna pojęcie obliczalności, różne modele obliczeń i rozumie ograniczenia obliczalności.	I.P7WG.o	P7U_W
9.	M2MCB_W09	Zna różne rodzaje automatów skończonych i ich własności.	I.P7WG.o	P7U_W
10.	M2MCB_W10	Zna podstawowe pojęcia lingwistyki matematycznej i ich własności, rozumie znaczenie języków formalnych w informatyce.	I.P7WG.o	P7U_W
11.	M2MCB_W11	Ma podstawową wiedzę dotyczącą paradygmatu programowania funkcyjnego.	I.P7WG.o	P7U_W
12.	M2MCB_W12	Zna podstawowe zagadnienia programowania dyskretnego i metody ich rozwiązywania.	I.P7WG.o	P7U_W
13.	M2MCB_W13	Zna podstawowe zagadnienia zastosowań metod formalnych w cyberbezpieczeństwie.	I.P7WG.o	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
14.	M2MCB_W14	Zna podstawowe techniki konstruowania algorytmów kombinatorycznych oraz różne rodzaje zaawansowanych algorytmów kombinatorycznych dokładnych i przybliżonych.	I.P7WG.o	P7U_W
15.	M2MCB_W15	Zna podstawowe twierdzenia, metody badawcze oraz algorytmy związane z problemami obliczeniowymi w teorii liczb.	I.P7WG.o	P7U_W
Umiejętności				
16.	M2MCB_U01	Potrafi za pomocą narzędzi metod formalnych zweryfikować poziom bezpieczeństwa systemów cyfrowych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
17.	M2MCB_U02	Umie posługiwać się językiem algebraicznym interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki i zastosowań.	I.P7S_UW.o	P7U_U
18.	M2MCB_U03	Potrafi dostrzec struktury algebraiczne i kombinatoryczne w różnych dziedzinach matematyki i poza matematyką.	I.P7S_UW.o	P7U_U
19.	M2MCB_U04	Potrafi stosować metody algebry i teorii liczb w zagadnieniach kryptograficznych i dotyczących kodowania informacji.	I.P7S_UW.o	P7U_U
20.	M2MCB_U05	Potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny istniejących rozwiązań w zakresie cyberbezpieczeństwa.	I.P7S_UW.o	P7U_U
21.	M2MCB_U06	Potrafi dostrzec konstrukcje kategoryjne w różnych dziedzinach matematyki i informatyki teoretycznej.	I.P7S_UW.o	P7U_U
22.	M2MCB_U07	Umie sporządzać dokumentację dla poszczególnych etapów projektu informatycznego.	I.P7S_UK	P7U_U
23.	M2MCB_U08	Umie korzystać z narzędzi wspomagających prowadzenie projektu.	I.P7S_UO	P7U_U
24.	M2MCB_U09	Potrafi konstruować modele matematyczne opisujące zjawiska z różnych dziedzin.	I.P7S_UW.o	P7U_U
25.	M2MCB_U10	Umie posługiwać się podstawowymi pojęciami teorii informacji oraz je interpretować.	I.P7S_UW.o	P7U_U
26.	M2MCB_U11	Potrafi pisać programy używając paradygmatu programowania funkcyjnego w wybranym języku funkcyjnym.	I.P7S_UW.o	P7U_U
27.	M2MCB_U12	Potrafi stosować metody dokładne i przybliżone do rozwiązywania zagadnień programowania dyskretnego.	I.P7S_UW.o	P7U_U
28.	M2MCB_U13	Potrafi projektować, implementować, dowodzić poprawność oraz badać złożoność algorytmów.	I.P7S_UW.o	P7U_U
29.	M2MCB_U14	Potrafi samodzielnie i ze zrozumieniem studiować teksty matematyczne związane tematycznie z zagadnieniami omawianymi na zajęciach, umie przedstawić w mowie i na piśmie poznaną w ten sposób tematykę oraz określić, jakie są otwarte pytania dotyczące omawianej tematyki.	I.P7S_UU	P7U_U
30.	M2MCB_U15	Potrafi rozpoznać klasyczne problemy trudne obliczeniowo i przeprowadzić redukcję między dwoma problemami obliczeniowymi.	I.P7S_UW.o	P7U_U
Kompetencje społeczne				

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
31.	M2MCB_K01	Umie negocjować i dochodzić do kompromisu w kwestiach związanych z prowadzeniem projektu.	I.P7S_KR	P7U_K
32.	M2MCB_K02	Rozumie przydatność nabytej wiedzy i umiejętności obliczeniowych do stawiania hipotez oraz ich weryfikacji w możliwych zastosowaniach.	I.P7S_KK	P7U_K

3) Specjalność: Matematyka w naukach technicznych

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
Wiedza				
1.	M2MNT_W01	Absolwent zna pojęcie słabych rozwiązań równań różniczkowych cząstkowych i metody słabej zbieżności w analizie istnienia słabych rozwiązań.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
2.	M2MNT_W02	Absolwent zna aproksymację Galerkina liniowych równań różniczkowych cząstkowych i twierdzenia o zwartych włożeniach w przestrzeniach Sobolewa.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
3.	M2MNT_W03	Absolwent zna podstawy teorii różnic skończonych numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
4.	M2MNT_W04	Absolwent zna matematyczne podstawy modelowania ośrodków ciągłych: zasada zachowania masy, zasada zachowania pędu i zasada zachowania momentu pędu.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
5.	M2MNT_W05	Absolwent zna znaczenie i przykłady związków konstytutywnych w mechanice ośrodków ciągłych.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
6.	M2MNT_W06	Absolwent zna podstawy teorii Johna Ball'a analizy istnienia punktów minimalnych funkcjonału energii nieliniowych materiałów hipersprężystych.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
7.	M2MNT_W07	Absolwent zna podstawy rachunku wariacyjnego funkcji wielu zmiennych: równanie Eulera-Lagrange'a, związane punkty ekstremalne, twierdzenie o przełęczy górskiej.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
8.	M2MNT_W08	Absolwent zna podstawowe twierdzenia o punktach stałych i ich zastosowania w teorii istnienia rozwiązań nieliniowych problemów.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
9.	M2MNT_W09	Absolwent zna podstawy teorii istnienia słabych rozwiązań równania Naviera-Stokesa.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
10.	M2MNT_W10	Absolwent zna metody podnoszenia regularności słabych rozwiązań równania Naviera-Stokesa i ich praktyczne zastosowanie.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
11.	M2MNT_W11	Absolwent zna podstawowe typy bifurkacji zachodzące w jednoparametrowych rodzinach niskowymiarowych układów dynamicznych.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
12.	M2MNT_W12	Absolwent zna dynamikę strukturalnie stabilnych układów dynamicznych.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
13.	M2MNT_W13	Absolwent wie jak nieskończony ciąg bifurkacji podwajania okresu prowadzi do dynamiki chaotycznej.	I.P7S_WG.o	P7SU_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
14.	M2MNT_W14	Absolwent zna podstawowe modele układów dynamicznych opisujących chaos deterministyczny oraz przykłady ich zastosowań w różnych dziedzinach nauk.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
15.	M2MNT_W15	Absolwent ma podstawową wiedzę dotyczącą analizy matematycznej na przestrzeniach metrycznych.	I.P7S_WG.	P7SU_W
Umiejętności				
16.	M2MNT_U01	Absolwent umie zastosować metodę Galerkiną w eliptycznym i parabolicznym równaniu różniczkowym cząstkowym.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
17.	M2MNT_U02	Absolwent potrafi stosować zaawansowane metody analizy funkcjonalnej w analizie jakościowej słabych rozwiązań liniowych równań różniczkowych cząstkowych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
18.	M2MNT_U03	Absolwent umie zastosować teorię półgrup operatorów w analizie rozwiązywalności problemów ewolucyjnych w przestrzeniach Banacha.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
19.	M2MNT_U04	Absolwent umie analizować poprawność związków konstytutywnych mechaniki płynów i mechaniki ciała stałego.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
20.	M2MNT_U05	Absolwent umie stosować nierówność Korna w konkretnych problemach mechaniki ośrodków ciągłych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
21.	M2MNT_U06	Absolwent potrafi wykorzystywać poliwypukłość energii w analizie istnienia punktów ekstremalnych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
22.	M2MNT_U07	Absolwent umie analizować nieliniowe równania różniczkowe w postaci równań Eulera-Lagrange'a pewnego funkcjonału.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
23.	M2MNT_U08	Absolwent potrafi stosować twierdzenia o punktach stałych w konkretnych nieliniowych problemach początkowo-brzegowych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
24.	M2MNT_U09	Absolwent umie wykorzystać monotoniczność nieliniowości w metodach słabej zbieżności.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
25.	M2MNT_U10	Absolwent potrafi zanalizować problem Stokesa w różnych geometriach i różnych przestrzeniach funkcyjnych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
26.	M2MNT_U11	Absolwent umie wykorzystać zwartość w analizie jakościowej rozwiązań równania Naviera-Stokesa.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
27.	M2MNT_U12	Absolwent umie kodować dynamikę w terminach dynamiki symbolicznej.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
28.	M2MNT_U13	Absolwent potrafi metodami analitycznymi lub przy wsparciu komputera zidentyfikować bifurkacje i przeanalizować zmiany portretów fazowych w efekcie zaburzeń lokalnych i globalnych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
29.	M2MNT_U14	Absolwent dla zadanego układu dynamicznego potrafi stwierdzić metodami analitycznymi lub przy wsparciu komputera występowanie i charakter zjawisk chaotycznych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
30.	M2MNT_U15	Absolwent potrafi wykorzystać podstawowe narzędzia analizy matematycznej na przestrzeniach metrycznych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
31.	M2MNT_U16	Absolwent umie stosować metody różnic skończonych w konkretnych zagadnieniach dla równań różniczkowych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
Kompetencje społeczne				
32.	M2MNT_K01	Absolwent rozumie potrzebę i istotę zdobywania wiedzy i umie organizować jej zdobywanie.	I.P7S_KR	P7SU_K

4) Specjalność: matematyka w ubezpieczeniach i finansach

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
Wiedza				
1.	M2MUF_W01	Absolwent posiada wiedzę z teorii martynałów, całki stochastycznej i stochastycznych równań różniczkowych oraz zna najważniejsze twierdzenia z tego zakresu.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
2.	M2MUF_W02	Absolwent zna metody modelowania różnych rynków finansowych (przy założeniu deterministycznej stopy procentowej) oraz metody wyceny instrumentów pochodnych i zabezpieczania wypłat.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
3.	M2MUF_W03	Absolwent zna podstawowe metody modelowania stóp procentowych, modele chwilowej stopy procentowej, HJM, metody wyceny instrumentów pochodnych stopy procentowej.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
4.	M2MUF_W04	Absolwent zna model ryzyka indywidualnego i podstawowe modele ryzyka złożonego, ich własności i charakterystyki, sposoby wyznaczania dokładnych i przybliżonych rozkładów prawdopodobieństw strat, zagadnienie aproksymacji modelami złożonymi.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
5.	M2MUF_W05	Absolwent zna modele procesów ryzyka, sposoby wyznaczania prawdopodobieństwa ruiny i jego aproksymacji, rozkłady prawdopodobieństw maksymalnej straty i deficytu.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
6.	M2MUF_W06	Absolwent posiada wiedzę na temat metod wyznaczania rezerw i składek w portfelach niejednorodnych ubezpieczeń majątkowych, systemów bonus-malus i zagadnień reasekuracji.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
7.	M2MUF_W07	Absolwent posiada wiedzę na temat najnowszych badań w zakresie modelowania i pomiaru ryzyka.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
8.	M2MUF_W08	Absolwent zna zagadnienia regresji liniowej, analizę wariancji, składowych głównych, zagadnienia dyskryminacji, metody Monte Carlo.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
9.	M2MUF_W09	Absolwent zna podstawowe pojęcia matematyki finansowej niezbędne dla poznania zaawansowanych technik matematyki w finansach i w ubezpieczeniach.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
10.	M2MUF_W10	Absolwent zna podstawowe metody analizy aktuarialnej w ubezpieczeniach związanych z życiem, a także międzynarodowe symbole aktuarialne.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
11.	M2MUF_W11	Absolwent zna zaawansowane metody numeryczne i symulacyjne wyceny instrumentów pochodnych oraz metody ich zabezpieczania.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
12.	M2MUF_W12	Absolwent zna najnowsze trendy w modelowaniu i badaniach rynków ubezpieczeniowych i finansowych.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
13.	M2MUF_W13	Absolwent ma pogłębioną wiedzę z probabilistyki i procesów stochastycznych niezbędną dla zastosowaniach aktuarialnych.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
Umiejętności				

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
15.	M2MUF_U01	Absolwent potrafi dobrać odpowiednie metody aproksymacji rozkładu prawdopodobieństwa strat dla różnych zagadnień ubezpieczeniowych oraz wyznaczać parametry portfela.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
16.	M2MUF_U02	Absolwent potrafi wyznaczyć aproksymacje prawdopodobieństwa ruiny dla różnych modeli procesu rezerw oraz wysokość składki przy ograniczeniach na prawdopodobieństwo ruiny.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
17.	M2MUF_U03	Absolwent potrafi znaleźć rozkład prawdopodobieństwa maksymalnej straty i deficytu w różnych momentach spadków rezerw oraz ich charakterystyki.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
18.	M2MUF_U04	Absolwent swobodnie posługuje się pakietami obliczeniowymi i programami do obróbki i analizy danych w zagadnieniach ubezpieczeniowych i finansowych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
19.	M2MUF_U05	Absolwent potrafi stosować narzędzia z analizy stochastycznej w zagadnieniach modelowania ryzyka finansowego i ubezpieczeniowego.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
20.	M2MUF_U06	Absolwent potrafi przeprowadzić analizę regresyjnych zależności liniowych i analizę adekwatności postulowanego modelu.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
21.	M2MUF_U07	Absolwent potrafi umiejętność analizy zależności dla różnych typów zmiennych losowych. Potrafi wykorzystywać techniki symulacyjne w statystycznej analizie danych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
22.	M2MUF_U08	Absolwent potrafi wyceniać podstawowe instrumenty finansowe (bony skarbowe, weksle, obligacje) i analizować kredyty.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
23.	M2MUF_U09	Absolwent posiada umiejętność korzystania z funkcji finansowych arkusza kalkulacyjnego.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
24.	M2MUF_U10	Absolwent potrafi zastosować różne modele i metody wyceny instrumentów pochodnych oraz sposoby ich zabezpieczania.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
25.	M2MUF_U11	Absolwent potrafi stosować modele stochastycznej stopy procentowej do wyceny instrumentów pochodnych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
26.	M2MUF_U12	Absolwent potrafi zastosować metody numeryczne oraz techniki symulacyjne do wyceny instrumentów pochodnych oraz zarządzania ryzykiem wykorzystując języki programowania.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
27.	M2MUF_U13	Absolwent potrafi obliczać składki i rezerwy matematyczne dla różnych typów ubezpieczeń i rent życiowych, ubezpieczeń majątkowych oraz analizować systemy bonus-malus.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
28.	M2MUF_U14	Absolwent dla danego problemu/tematu potrafi znaleźć w literaturze fachowej i bazach danych odpowiednie informacje.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
29.	M2MUF_U15	Absolwent potrafi samodzielnie i ze zrozumieniem studiować teksty matematyczne związane tematycznie z zagadnieniami omawianymi na zajęciach, umie przedstawić na piśmie poznana w ten sposób tematykę oraz określić jakie są otwarte pytania dotyczące omawianej tematyki.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
30.	M2MUF_U16	Absolwent potrafi używać narzędzi z rachunku prawdopodobieństwa, teorii martyngałów i równań stochastycznych.	I.P7S_UW.o	P7SU_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
31.	M2MUF_U17	Absolwent potrafi konstruować i badać modele rynków finansowych wolne od arbitrażu.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
32.	M2MUF_U18	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	I.P7S_UU	P7SU_U
33.	M2MUF_U19	Absolwent umie negocjować i dochodzić do kompromisu w kwestiach związanych z realizacją i prowadzeniem projektu.	I.P7S_UK	P7SU_U

5) Specjalność: Statystyka matematyczna i analiza danych

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
Wiedza				
1.	M2SMAD_W01	Absolwent zna podstawowe testy nieparametryczne, metody badania niezależności oraz kwantyfikacji siły zależności.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
2.	M2SMAD_W02	Absolwent zna podstawy teorii statystycznych funkcji decyzyjnych oraz statystyki bayesowskiej.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
3.	M2SMAD_W03	Absolwent zna model liniowy regresji, związane z nim metody estymacji i testowania oraz narzędzia diagnostyczne. Zna model parametryczny regresji nieliniowej oraz model nieparametryczny regresji. Zna podstawowe strategie modelowania w tym zakresie.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
4.	M2SMAD_W04	Absolwent zna modele jednoczynnikowy i dwuczynnikowy analizy wariancji i model analizy kowariancji oraz podstawowe testy w tych modelach. Wie, na czym polega problem wielokrotnego testowania.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
5.	M2SMAD_W05	Absolwent zna własności wybranych rozkładów wielowymiarowych oraz metody estymacji i testowania hipotez w przypadku wielowymiarowym.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
6.	M2SMAD_W06	Absolwent zna podstawy teoretyczne analizy składowych głównych oraz analizy dyskryminacyjnej w modelu gaussowskim.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
7.	M2SMAD_W07	Absolwent zna ogólne sformułowanie problemu klasyfikacji pod nadzorem i bez nadzoru oraz podstawowe metody klasyfikacji liniowej i klasyfikacji logistycznej. Zna podstawowe metody oceny błędu klasyfikacji.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
8.	M2SMAD_W08	Absolwent zna metodologię konstrukcji drzew klasyfikacyjnych oraz maszyn wektorów podpierających. Wie, na czym polegają metody łączenia klasyfikatorów.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
9.	M2SMAD_W09	Absolwent zna podstawowe metody analizy skupień.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
10.	M2SMAD_W10	Absolwent zna pojęcia stacjonarnego szeregu czasowego, funkcji korelacji i korelacji częściowej procesów ARMA, ARIMA, SARIMA i procesu liniowego oraz procesów warunkowo heteroskedastycznych. Zna konstrukcję periodogramu.	I.P7S_WG.o	P7SU_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
11.	M2SMAD_W11	Absolwent wie, co to jest dystrybuanta i gęstość spektralna oraz zna związki między funkcją autokowariancji a gęstością spektralną.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
12.	M2SMAD_W12	Absolwent zna pojęcia funkcji przeżycia, funkcji hazardu i mechanizmu cenzorowania. Wie, czym jest tablica przeżycia i zna podstawowe wskaźniki demograficzne. Zna estymator Kaplana-Meiera oraz podstawowe testy równości dwóch krzywych przeżycia. Zna model proporcjonalnych hazardów, modele analizy przeżyć z efektami losowymi oraz modele wielostanowe.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
13.	M2SMAD_W13	Absolwent zna postać modelu logistycznego oraz związane z nim testy oraz metody diagnostyczne. Zna postać poissonowskiego modelu regresyjnego oraz podstawowe metody analizy tablic wielodzzielczych przy użyciu modeli log-liniowych.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
14.	M2SMAD_W14	Absolwent zna sformułowanie uogólnionego modelu liniowego, pojęcie funkcji łączącej, ogólną postać odchylenia, testów istotności i dopasowania oraz metody konstrukcji rezyduów. Zna pojęcie efektu losowego, liniowego modelu mieszanego, nadwyżki rozproszenia, quasi-wiarogodności oraz równań estymujących.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
15.	M2SMAD_W15	Absolwent zna metody generowania rozkładów prawdopodobieństwa, metody Monte Carlo całkowania i optymalizacji oraz podstawowe metody Monte Carlo Markov Chain i metody próbkowania.	I.P7S_WG.o	P7SU_W
Umiejętności				
16.	M2SMAD_U01	Absolwent umie dobrać test nieparametryczny właściwy do badanego zagadnienia i potrafi stosować ów test w praktyce. Potrafi dla danych ilościowych i jakościowych znajdować wskaźniki zależności i badać niezależność cech.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
17.	M2SMAD_U02	Absolwent umie posługiwać się metodologią bayesowską w praktyce.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
18.	M2SMAD_U03	Absolwent umie estymować, wykorzystując odpowiedni pakiet statystyczny, parametry w modelu liniowym, przeprowadzić diagnostykę i zmodyfikować model. Potrafi identyfikować modele sprowadzalne do modelu liniowego.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
19.	M2SMAD_U04	Absolwent posiada praktyczną umiejętność przeprowadzenia selekcji zmiennych w modelu liniowym oraz porównania liniowych modeli hierarchicznych. Umie przeprowadzić parametryczną i nieparametryczną estymację funkcji regresji.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
20.	M2SMAD_U05	Absolwent potrafi przeprowadzić jednoczynnikową i dwuczynnikową analizę wariancji i zinterpretować jej wyniki.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
21.	M2SMAD_U06	Absolwent umie badać własności wielowymiarowego rozkładu normalnego; potrafi wyznaczać estymatory oraz weryfikować hipotezy w wielowymiarowym modelu normalnym.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
22.	M2SMAD_U07	Absolwent umie skonstruować klasyfikatory liniowe i ocenić błędy klasyfikacji. Umie stosować metodę CART i SVM do problemu klasyfikacji i estymacji regresji.	I.P7S_UW.o	P7SU_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
23.	M2SMAD_U08	Absolwent umie stosować metody analizy składowych głównych w konkretnych zagadnieniach, wybierać liczbę kierunków w tej metodzie oraz oceniać jej skuteczność. Umie stosować metodę skalowania wielowymiarowego.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
24.	M2SMAD_U09	Absolwent umie przeprowadzać analizę skupień stosując metodę k-średnich, dendrogramy, metodę mieszanek oraz sieci samoorganizujące się Kohonena.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
25.	M2SMAD_U10	Absolwent umie dopasować i przeprowadzić diagnostykę dopasowania podstawowych klas szeregów czasowych (ARMA, ARIMA, multiplikatywny SARIMA). Zna metody identyfikacji i prognozy szeregów.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
26.	M2SMAD_U11	Absolwent umie skonstruować periodogram oraz potrafi obliczyć gęstość spektralną procesu. Umie obliczyć funkcje kowariancji i korelacji częściowej oraz obliczyć błąd predykcji. Umie dopasować do danych modele warunkowo heteroskedastyczne.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
27.	M2SMAD_U12	Absolwent umie wyznaczyć estymator Kaplana-Meiera i skumulowanego hazardu ocenić jego dokładność i wyznaczyć przedziały ufności dla prawdopodobieństwa dożycia oraz zinterpretować wyniki odpowiednich testów.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
28.	M2SMAD_U13	Absolwent umie wyznaczyć podstawowe estymatory parametryczne funkcji przeżycia, skonstruować tablicę przeżycia i wyznaczyć estymatory podstawowych parametrów demograficznych. Umie dopasować do danych i zinterpretować modele analizy przeżyć z efektami losowymi bądź model wielostanowy.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
29.	M2SMAD_U14	Absolwent potrafi dopasować do danych model logistyczny oraz regresyjny model poissonowski, przeprowadzić testy istotności, dopasowania oraz diagnostykę. Umie skonstruować podstawowe modele log-liniowe dla tablicy wielodzielczej oraz przeprowadzić testy istotności zmiennych i występowania interakcji między nimi. Umie dopasować do danych model mieszany oraz zinterpretować jego wyniki.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
30.	M2SMAD_U15	Absolwent umie obliczyć wartość średnią, wariancję oraz postać odchylenia dla wybranych uogólnionych modeli liniowych oraz skonstruować przybliżony estymator największej wiarygodności metodą iterowanych ważonych najmniejszych kwadratów.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
31.	M2SMAD_U16	Absolwent umie generować próbki pseudolosowe z różnych rozkładów prawdopodobieństwa; umie stosować metody Monte Carlo do całkowania i zagadnień optymalizacyjnych; potrafi używać metod Monte Carlo Markov Chain; umie stosować metody bootstrap i jackknife.	I.P7S_UW.o	P7SU_U
32.	M2SMAD_U17	Absolwent umie negocjować i dochodzić do kompromisu w kwestiach związanych z realizacją i prowadzeniem projektu.	I.P7S_UO	P7SU_U
33.	M2SMAD_U18	Absolwent rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	I.P7S_UU	P7SU_U

załącznik nr 3.1 do Uchwały RW nr xxxx/VII/2021 z dnia 25.02.2021

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej
Plan studiów dla kierunku MATEMATYKA, studia drugiego stopnia
specjalność: Matematyka w cyberbezpieczeństwie
 obowiązujący od roku akademickiego 2021/22

lata nieparzyste od 2021/22

Semestr 1							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Algorytmiczna teoria liczb	4	2	2			
2.	Nieprzemienne struktury algebraiczne i ich zastosowanie w kryptografii	5	2	2			E
3.	Kody korekcyjne i transmisja danych	4	2	2			
4.	Wprowadzenie do współczesnej kryptologii	4	2	1		1	
5.	Programowanie dyskretne	6	1	1	3		E
6.	Algebra w kryptografii / Przedmiot obieralny I	4	2	2			
7.	Przedmiot humanistyczny I	3		2			
	Razem:	30	11	12	3	1	2
	Suma godzin:		27				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		25				
Semestr 2							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Metody formalne i weryfikacja protokołów kryptograficznych	4	2		2		
2.	Warsztaty matematycznych metod cyberbezpieczeństwa	3			2	1	
3.	Programowanie dyskretne projekt	1				1	
4.	Seminarium	2		2			
5.	Algorytmy zaawansowane	4	2			1	E
6.	Przedmiot obieralny II	4	2	1			
7.	Przedmiot obieralny III	4	2	1			
8.	Przedmiot obieralny IV	4	2	1			
9.	Przedmiot obieralny V	4	2	1			
	Razem:	30	12	6	4	3	2
	Suma godzin:		25				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		25				
Semestr 3							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Teoria automatów i języków formalnych	4	2	1			E
2.	Projekt zespołowy	4	2			2	
3.	Teoria informacji i podstawy bezpieczeństwa cyfrowego	5	2	2			E
4.	Teoria kategorii	4	2	2			
5.	Algebra w naukach informatycznych	3	2	1			
6.	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	4	2		1		
7.	Przedmiot obieralny VI	4	2	2			
8.	Przedmiot humanistyczny II	2		2			
	Razem:	30	14	10	1	2	2
	Suma godzin:		27				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		25				
	Praktyki (3 tygodnie) zaliczone do końca semestru 3	3	-	-	-		
Semestr 4							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Programowanie funkcyjne	5	2		2		
2.	Teoria złożoności	3	2	1			
3.	Seminarium dyplomowe	2		2			
4.	Praca dyplomowa*	20					
	Razem:	30	4	3	2	0	0
	Suma godzin:		9				

* Referat wygłaszany w języku obcym

załącznik nr 3.1 do Uchwały RW nr xxxx/VII/2021 z dnia 25.02.2021

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej
Plan studiów dla kierunku MATEMATYKA, studia drugiego stopnia
specjalność: Matematyka w cyberbezpieczeństwie
 obowiązujący od roku akademickiego 2021/22

lata parzyste od 2022/23

Semestr 1							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Teoria automatów i języków formalnych	4	2	1			E
2.	Projekt zespołowy	4	2			2	
3.	Teoria informacji i podstawy bezpieczeństwa cyfrowego	5	2	2			E
4.	Teoria kategorii	4	2	2			
5.	Algebra w naukach informacyjnych	3	2	1			
6.	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	4	2		1		
7.	Algebra w kryptografii / Przedmiot obieralny I	4	2	2			
8.	Przedmiot humanistyczny I	2		2			
	Razem:	30	14	10	1	2	2
	Suma godzin:				27		
	Suma godzin bez HES, JO, WF:				25		
Semestr 2							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Programowanie funkcyjne	5	2		2		
2.	Teoria złożoności	3	2	1			
3.	Seminarium	2		2			
4.	Algorytmy zaawansowane	4	2			1	E
5.	Przedmiot obieralny II	4	2	1			
6.	Przedmiot obieralny III	4	2	1			
7.	Przedmiot obieralny IV	4	2	1			
8.	Przedmiot obieralny V	4	2	1			
	Razem:	30	14	7	2	1	1
	Suma godzin:				24		
	Suma godzin bez HES, JO, WF:				24		
Semestr 3							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Algorytmiczna teoria liczb	4	2	2			
2.	Nieprzemienne struktury algebraiczne i ich zastosowanie w kryptografii	5	2	2			E
3.	Kody korekcyjne i transmisja danych	4	2	2			
4.	Wprowadzenie do współczesnej kryptologii	4	2	1		1	
5.	Programowanie dyskretne	6	1	1	3		E
6.	Przedmiot obieralny VI	4	2	2			
7.	Przedmiot humanistyczny II	3		2			
	Razem:	30	11	12	3	1	2
	Suma godzin:				27		
	Suma godzin bez HES, JO, WF:				25		
	Praktyki (3 tygodnie) zaliczone do końca semestru 3	3	-	-	-		
Semestr 4							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Metody formalne i weryfikacja protokołów kryptograficznych	4	2		2		
2.	Warsztaty matematycznych metod cyberbezpieczeństwa	3			2	1	
3.	Programowanie dyskretne projekt	1				1	
4.	Seminarium dyplomowe	2		2			
5.	Praca dyplomowa*	20					
	Razem:	30	2	2	4	2	
	Suma godzin:				10		

* Referat wygłaszany w języku obcym

załącznik nr 3.2. do Uchwały RW nr xx/VII/2021 z dnia 25.02.2021

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej
Plan studiów dla kierunku MATEMATYKA, studia drugiego stopnia
specjalność: Matematyka na naukach technicznych
 obowiązujący od roku akademickiego 2021/2022

lata nieparzyste od 2021/2022

Semestr 1							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Metody analizy funkcjonalnej w równaniach różniczkowych cząstkowych	7	4	2			E
2.	Modelowanie ośrodków ciągłych	6	4	2			E
3.	Układy dynamiczne	6	2	2			E
4.	Przedmiot humanistyczny I	2		2			
5.	Przedmiot obieralny I (Równania różniczkowe cząstkowe 2)	5	2	2			(E)
6.	Przedmiot obieralny II	4	2	1			
	Razem:	30	14	11	0	0	4
	Suma godzin:		25				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		23				
Semestr 2							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Problemy nieliniowe w technice	6	2	2			E
2.	Modelowanie inżynierskie	6	2	2	2	-	
3.	Teoria chaosu deterministycznego	6	3	2	-	-	E
4.	Wprowadzenie do termomechaniki ciał odkształcalnych	4	2	2			E
5.	Przedmiot humanistyczny II	3		2			
6.	Przedmiot obieralny III	5	2	2			
	Razem:	30	11	12	2	0	3
	Suma godzin:		25				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		23				
Semestr 3							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Analiza matematyczna na przestrzeniach metrycznych	6	2	2			E
2.	Warsztaty badawcze 1	6	2	2	2		
3.	Seminarium	2	-	2	-	-	
4.	Przedmiot obieralny IV	4	2	1	-	-	
5.	Przedmiot obieralny V	4	2	1	-	-	
6.	Przedmiot obieralny VI	4	2	1	-	-	
7.	Przedmiot obieralny VII	2	2				
	Razem:	28	12	9	2	0	1
	Suma godzin:		23				
	Praktyki (3 tygodnie) zaliczone do końca semestru 3	3	-	-	-		
Semestr 4							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Praca dyplomowa	20					
2.	Seminarium dyplomowe*	2		2			
3.	Równania Naviera-Stokesa	5	2	2			E
4.	Warsztaty badawcze 2	5	2	2	2		
	Razem:	32	4	6	2	0	1
	Suma godzin:		12				

* Referat wygłaszany w języku obcym

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej
Plan studiów dla kierunku MATEMATYKA, studia drugiego stopnia
specjalność: Matematyka na naukach technicznych
 obowiązujący od roku akademickiego 2021/2022

lata parzyste od 2022/2023

Semestr 1							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Metody analizy funkcjonalnej w równaniach różniczkowych cząstkowych	7	4	2			E
2.	Analiza matematyczna na przestrzeniach metrycznych	6	2	2			E
3.	Warsztaty badawcze 1	6	2	2	2		
4.	Przedmiot humanistyczny I	2		2			
5.	Przedmiot obieralny I (Równania różniczkowe cząstkowe 2)	5	2	2			(E)
6.	Przedmiot obieralny II	4	2	1			
	Razem:	30	12	11	2	0	4
	Suma godzin:		25				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		23				
Semestr 2							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Problemy nieliniowe w technice	6	2	2			E
2.	Równania Naviera-Stokesa	5	2	2			E
3.	Warsztaty badawcze 2	5	2	2	2		
4.	Wprowadzenie do termomechaniki ciał odkształcalnych	4	2	2			E
5.	Przedmiot humanistyczny II	3		2			
6.	Przedmiot obieralny III	4	2	1			
7.	Przedmiot obieralny V	3	2				
	Razem:	30	12	11	2	0	3
	Suma godzin:		25				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		23				
Semestr 3							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Modelowanie ośrodków ciągłych	6	4	2			E
2.	Układy dynamiczne	6	2	2			E
3.	Seminarium	2		2			
4.	Przedmiot obieralny IV	4	2	2			
5.	Przedmiot obieralny V	4	2	1			
6.	Przedmiot obieralny VI	4	2	1			
	Razem:	26	12	10	0	0	2
	Suma godzin:		22				
	Praktyki (3 tygodnie) zaliczone do końca semestru 3	3	-	-	-		
Semestr 4							
Lp	Nazwa przedmiotu	ECTS	W	C	L	P	E/Z
1.	Praca dyplomowa	20					
2.	Seminarium dyplomowe*	2		2			
3.	Modelowanie inżynierskie	6	2	2	2		
4.	Teoria chaosu deterministycznego	6	3	2			E
	Razem:	34	5	6	2	0	1
	Suma godzin:		13				

* Referat wygłaszany w języku obcym

załącznik nr 3.3. do Uchwały RW nr xx/VII/2021 z dnia 25.02.2021

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej
Plan studiów dla kierunku MATEMATYKA, studia drugiego stopnia
specjalność: Matematyka w ubezpieczeniach i finansach
 obowiązujący od roku akademickiego 2021/2022

Semestr 1							
Lp	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Stosowana analiza regresji	6	2		2		E
2.	Podstawy matematyki finansowej	6	2	2			E
3.	Matematyka ubezpieczeń majątkowych	5	2	2			E
4.	Przedmiot obieralny I / Rachunek prawdopodobieństwa 2	5	2	2			
5.	Przedmiot obieralny II / Procesy stochastyczne	4	2	2			
6.	Przedmiot obieralny III	4	2	2			
	Razem:	30	12	10	2	0	3
	Suma godzin:		24				
Semestr 2							
Lp	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Matematyka finansowa 1	6	2	2			E
2.	Podstawy analizy stochastycznej	6	2	2			E
3.	Ubezpieczenia na życie	5	2	2			E
4.	Modelowanie stochastyczne rynków finansowych i ubezpieczeniowych - seminarium 1	3		2			
5.	Szeregi czasowe	6	2	2	1		E
6.	Przedmiot obieralny IV	4	2	2			
	Razem:	30	10	12	1	0	4
	Suma godzin:		23				
Semestr 3							
Lp	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Matematyka finansowa 2	6	2	2			E
2.	Probabilistyka dla aktuariuszy	4	1	2			E
3.	Metody numeryczne w matematyce finansowej	5	2		1	1	
4.	Seminarium	2		2			
5.	Modelowanie stochastyczne rynków finansowych i ubezpieczeniowych - seminarium 2	3		2			
6.	Przedmiot humanistyczny I	2		2			
7.	Przedmiot obieralny V	4	2	2			
8.	Przedmiot obieralny VI	4	2	2			
	Razem:	30	9	14	1	1	2
	Suma godzin:		25				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		23				
	Praktyki (3 tygodnie) zaliczone do końca semestru 3	3	-	-	-		
Semestr 4							
Lp	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Seminarium dyplomowe*	2		2			
2.	Praca dyplomowa	20					
3.	Przedmiot obieralny VII	5	2	2			
4.	Przedmiot humanistyczny II	3		2			
	Razem:	30	2	6	0	0	0
	Suma godzin:		8				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		6				

* Referat wygłaszany w języku obcym

załącznik nr 3.4. do Uchwały RW nr xx/VII/2021 z dnia 25.02.2021

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej							
Plan studiów dla kierunku MATEMATYKA, studia drugiego stopnia							
specjalność: Statystyka matematyczna i analiza danych							
obowiązujący od roku akademickiego 2021/2022							
Semestr 1							
Lp	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Statystyka matematyczna 2	6	2	2			E
2.	Analiza wielowymiarowa	6	2	2			E
3.	Stosowana analiza regresji	6	2		2		E
4.	Seminarium: Wybrane zagadnienia statystyki 1	3		2			
5.	Przedmiot obieralny I	5	2	2			
6.	Przedmiot obieralny II	4	2	2			
	Razem:	30	10	10	2	0	3
	Suma godzin:		22				
Semestr 2							
Lp	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Data Mining	6	2		2		E
2.	Szeregi czasowe	6	2	1	1		E
3.	Biostatystyka	5	2		1	1	
4.	Seminarium: Wybrane zagadnienia statystyki 2	2		2			
5.	Przedmiot humanistyczny I	3		2			
6.	Przedmiot obieralny III	4	2	2			
7.	Przedmiot obieralny IV	4	2	2			
	Razem:	30	10	9	4	1	2
	Suma godzin:		24				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		22				
Semestr 3							
Lp	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Uogólnione modele liniowe	6	2		2		E
2.	Metody Monte Carlo	6	2	1	1		E
3.	Warsztaty badawcze 1	6	2			4	
4.	Seminarium: Wybrane zagadnienia statystyki 3*	2		2			
5.	Przedmiot humanistyczny II	2		2			
6.	Przedmiot obieralny V	4	2	1			
7.	Przedmiot obieralny VI	4	2	1			
	Razem:	30	10	7	3	4	2
	Suma godzin:		24				
	Suma godzin bez HES, JO, WF:		23				
	Praktyki (3 tygodnie) zaliczone do końca semestru 3	3	-	-	-		
Semestr 4							
Lp	Nazwa przedmiotu	Pkt.	W	C	L	P	E/Z
1.	Seminarium dyplomowe*	2		2			
2.	Praca dyplomowa	20					
3.	Warsztaty badawcze 2	6	2			4	
4.	Przedmiot obieralny VII	2		2			
	Razem:	30	2	4	0	4	0
	Suma godzin:		10				

* Referat wygłaszany w języku obcym

"Matryca efektów kształcenia dla kierunku Matematyka - II MCB"	Algorytmiczna teoria liczb	Wprowadzenie do algebr abstrakcyjnych i ich zastosowanie w kryptografii	Kody korekcyjne i transmisja danych	Wprowadzenie do współczesnej kryptologii	Programowanie dyskretne	Algebra w Kryptografii	Metody formalne i weryfikacja protokołów kryptograficznych	Warsztaty matematycznych metod cyberbezpieczeństwa	Programowanie dyskretne projekt	Algorytmy zaawansowane	Teoria automatów i języków formalnych	Projekt zespołowy	Teoria informacji i podstawy bezpieczeństwa cyfrowego	Teoria kategorii	Algebra w naukach informacyjnych	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	Programowanie funkcyjne	Teoria złożoności	Seminarium/ Seminarium dyplomowe	Praca dyplomowa	Praktyki zawodowe	Przedmioty obieralne humanistyczne	Przedmioty obieralne
	ATL	NSA	KKO	WNK	PRD	AK	MF	WKK	PRD2	AZ	TAJF	PZ	TI	TK	WZA	WCB	PRF	TZ	SSD	PPD	PZ	POH	POBI
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22
UMIEJĘTNOŚCI																							
M2_U01		X										X							XXX				
M2_U02								X												XXX			XXX
M2_U03								XXX	X			XXX									XX	XX	
M2_U04							XXX																
M2MCB_U02	X	XX	X			XXX	X							X	XXX				X	X			
M2MCB_U03		X	X	X	XX	XXX		XX	XXX					X	XX								X
M2MCB_U04	X		XXX	XXX		XXX		XX															
M2MCB_U05																XXX							
M2MCB_U06														XXX									
M2MCB_U07							X	X	XX			XXX											
M2MCB_U08												XXX											
M2MCB_U09					XX			XXX	XXX		X		X										XX
M2MCB_U10													XXX										
M2MCB_U11																	XXX						
M2MCB_U12					XXX				XXX														
M2MCB_U13					X					XXX		XX											
M2MCB_U14								XX	XX										XXX	XXX			XXX
M2MCB_U15																		XXX					
KOMPETENCJE SPOŁECZNE																							
M2_K01					X			XXX	XXX							XX			X		XXX	XXX	
M2_K03					X			X	XX							XX					X	XX	
M2_K04																XX		XX	XX	XXX	XX		
M2MCB_K01								XX	XX			XXX											
M2MCB_K02	X	X	X	X	X	X	X	XXX	XXX	X	X			X	X		X	X	X	X		X	X

"Matryca efektów kształcenia dla kierunku Matematyka - II ° stopień, MNT"	Układy dynamiczne	Metody analizy funkcjonalnej w równaniach różniczkowych cząstkowych	Modelowanie ośrodków ciągłych	Teoria chaosu deterministycznego	Modelowanie inżynierskie	Problemy nieliniowe w technice	Warsztaty badawcze 1 / Warsztaty badawcze 2	Analiza matematyczna na przestrzeniach metrycznych	Równania Naviera-Stokesa	Wprowadzenie do termomechaniki ciał odkształcalnych	Seminarium / Seminarium dyplomowe	Praca dyplomowa	Praktyka zawodowa	Przedmioty obieralne (w tym humanistyczne)
	UD	MAF	MOC	TCD	MI	PNT	WB	AMP	RNS	F	SEM	PPD	PZ	POB
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	WIEDZA													
M2_W01		X	X		XX	XX		X		XX	XX	XX		XXX
M2_W02		X	XXX		XXX		XX				XX		XX	
M2_W03		X	X			X	XX				XX	XXX	X	
M2_W04											XX	XXX	XXX	XXX
M2_K02							XX							XXX
M2MNT_W01		XXX			X	XX								
M2MNT_W02		XXX			X									
M2MNT_W03		XXX					XX							
M2MNT_W04			XXX		XX		XX							
M2MNT_W05			XXX		XX									
M2MNT_W06			XXX											
M2MNT_W07			XXX		X	XX								
M2MNT_W08						XXX								
M2MNT_W09							X		XXX					
M2MNT_W10									XXX					
M2MNT_W11	XX				XXX									
M2MNT_W12	XX				XXX									
M2MNT_W13	XX													
M2MNT_W14					XXX									
M2MNT_W15								XXX						
M2MNT_W16							XXX							

"Matryca efektów kształcenia dla kierunku Matematyka - II ° stopień, MNT"	Układy dynamiczne	Metody analizy funkcjonalnej w równaniach różniczkowych cząstkowych	Modelowanie ośrodków ciągłych	Teoria chaosu deterministycznego	Modelowanie inżynierskie	Problemy nieliniowe w technice	Warsztaty badawcze 1 / Warsztaty badawcze 2	Analiza matematyczna na przestrzeniach metrycznych	Równania Naviera-Stokesa	Wprowadzenie do termomechaniki ciał okształcalnych	Seminarium / Seminarium dyplomowe	Praca dyplomowa	Praktyka zawodowa	Przedmioty obieralne (w tym humanistyczne)
	UD	MAF	MOC	TCD	MI	PNT	WB	AMP	RNS	F	SEM	PPD	PZ	POB
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	UMIĘTNOŚCI													
M2_U01					X			X		XX	XXX	XXX		XXX
M2_U02							X	X		XX				XX
M2_U03							XXX						XX	XX
M2MNT_U01		XXX			X				X					
M2MNT_U02		XXX			X		XX							
M2MNT_U03							XXX							
M2MNT_U04					X									
M2MNT_U05			XXX											
M2MNT_U06			XXX											
M2MNT_U07						XXX								
M2MNT_U08						XXX								
M2MNT_U09						XX								
M2MNT_U10							X		XXX					
M2MNT_U11						XX			XXX					
M2MNT_U12	XX													
M2MNT_U13	XX			XXX										
M2MNT_U14				XXX										
M2MNT_U15								XXX						
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE													
M2_K01	X	X	X		X	X				X	XXX		XXX	
M2_K03							XX					XX	X	XXX
M2_K04											XX	XX	XXX	XXX
M2MNT_K01	XX	X	X	X	X	X	XX	X				XXX		

"Matryca efektów kształcenia dla kierunku Matematyka - II ° stopień, SMAD"	Statystyka matematyczna 2	Stosowana analiza regresji	Analiza wielowymiarowa	Data mining	Szeregi czasowe	Biostatystyka	Uogólnione modele liniowe	Metody Monte Carlo	Warsztaty badawcze	Seminarium /seminarium dyplomowe	Praca dyplomowa	Praktyki zawodowe	Przedmioty humanistyczno- ekonomiczno-społeczne
	SM2	SAR	AWW	DMA	SCZ	BIO	UML	MMC	WBA	SEM	PPD	PZ	HES
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
WIEDZA													
M2_W01									XXX	XX	XX		XXX
M2_W02								XX	XXX	XX		XX	
M2_W03									X	XX	XXX	X	
M2_W04										XX	XXX	XXX	XXX
M2_K02													XXX
M2SMAD_W01	XXX					X			X				
M2SMAD_W02	XXX								X				
M2SMAD_W03		XXX							XX				
M2SMAD_W04	X	XXX							XX				
M2SMAD_W05			XXX						X				
M2SMAD_W06			XXX						X				
M2SMAD_W07				XXX					XX				
M2SMAD_W08				XXX					XX				
M2SMAD_W09				XXX					XX				
M2SMAD_W10					XXX				X				
M2SMAD_W11					XXX				X				
M2SMAD_W12						XXX			X				
M2SMAD_W13							XXX		X				
M2SMAD_W14							XXX		X				
SMAD_W15								XXX	X				

"Matryca efektów kształcenia dla kierunku Matematyka - II ° stopień, SMAD"	Statystyka matematyczna 2	Stosowana analiza regresji	Analiza wielowymiarowa	Data mining	Szeregi czasowe	Biostatystyka	Uogólnione modele liniowe	Metody Monte Carlo	Warsztaty badawcze	Seminarium / seminarium dyplomowe	Praca dyplomowa	Praktyki zawodowe	Przedmioty humanistyczno- ekonomiczno-społeczne
	SM2	SAR	AWW	DMA	SCZ	BIO	UML	MMC	WBA	SEM	PPD	PZ	HES
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
	UMIĘJĘTNOŚCI												
M2_U01										XXX	XX		XXX
M2_U02									XX	XXX	XXX		XX
M2_U03												XX	XX
M2SMAD_U01	XXX								X				
M2SMAD_U02	XXX								X				
M2SMAD_U03		XXX							XX				
M2SMAD_U04		XXX							XX				
M2SMAD_U05	X	XXX							XX				
M2SMAD_U06			XXX						X				
M2SMAD_U07				XXX					XX				
M2SMAD_U08				XXX					XX				
M2SMAD_U09				XXX					XX				
M2SMAD_U10					XXX				X				
M2SMAD_U11					XXX				X				
M2SMAD_U12						XXX			XX				
M2SMAD_U13						XXX			XX				
M2SMAD_U14							XXX		X				
M2SMAD_U15							XXX		X				
M2SMAD_U16								XXX	X				
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE												
M2_K01									XXX	X		XXX	
M2_K03									XX		XX	X	XXX
M2_K04										XX	XX	XXX	XXX
M2SMAD_K01									XXX				
M2SMAD_K02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XXX	XX		