

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów: <b>Informatyka algorytmiczna</b>	Profil: <b>ogólnoakademicki</b>
Poziom studiów: <b>drugiego stopnia</b>	Forma studiów: <b>stacjonarna</b>

# 1 Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów: 3</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 90</i>
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 1005</i>	<i>1.4 Wymagania wstępne: Warunki i tryb rekrutacji na dany rok akademicki zatwierdzane są corocznie przez Senat Politechniki Wrocławskiej i ogłaszane stosownym Zarządzeniem Wewnętrznym.</i>
<i>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: magister inżynier</i>	<i>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i> Absolwent studiów będzie posiadał wiedzę pozwalającą na elastyczne dostosowywanie się do wymagań rynku pracy i podejmowania się zadań na wysokim poziomie technologicznym. Celowi temu służy duża liczba zajęć o charakterze ogólnym. Absolwent będzie miał również poszerzoną wiedzę matematyczną niezbędną w celu opanowania wybranych zastosowań informatyki. Absolwent będzie operował językiem angielskim w działalności zawodowej. Absolwent <ol style="list-style-type: none"><li>1. będzie posiadał umiejętność projektowania i realizacji nowoczesnych systemów informatycznych;</li><li>2. będzie posiadał ogólną wiedzę pozwalającą mu na łatwe dostosowanie się do wymagań rynku pracy i realizacji zadań o wysokim poziomie technologicznym, w szczególności zdobędzie odpowiednie wykształcenie matematyczne oraz wiedzę z informatyki teoretycznej;</li><li>3. będzie przygotowany do rozpoczęcia pracy badawczo-rozwojowej;</li><li>4. będzie czynnie znał co najmniej jeden język obcy w zakresie informatyki.</li></ol>
<i>1.7 Możliwość kontynuacji studiów: możliwość ubiegania się o przyjęcie do szkoły doktorskiej, studia podyplomowe.</i>	<i>1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju: Program studiów na kierunku Informatyka Algorytmiczna jest zgodny z misją Politechniki Wrocławskiej i strategią jej rozwoju. Zapewnia możliwość zdobywania nowych, a także pogłębiania wcześniej nabytych, wiedzy i umiejętności, niezbędnych dla współczesnego magistra w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Zdobyte wykształcenie umożliwi zarówno wejście na rynek pracy, jak i dalsze studia doktorskie i karierę naukową.</i>

## 2 Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) = 10, U (umiejętności) = 13, K (kompetencje) = 12, W+U+K = 35.

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

Informatyka Techniczna i Telekomunikacja: 100%

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

Informatyka Techniczna i Telekomunikacja: 100%

2.4 Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie do której przyporządkowany jest kierunek studiów: **81**

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

Zakładane efekty uczenia się wychodzą naprzeciw zgłaszanym przez rynek pracy aktualnym i przyszłym potrzebom, szczególnie związanym z działalnością programistyczną i badawczą działów IT, zajmujących się tworzeniem i utrzymywaniem systemów informatycznych. Na rynku pracy istnieje zapotrzebowanie na samodzielnych i twórczych informatyków, a także na pracowników naukowych prowadzących badania z zakresu informatyki. Proponowane studia drugiego stopnia odpowiadają tym potrzebom znacząco rozszerzając i pogłębiając materiał poznany na studiach I stopnia. Studia te mają już wyraźny charakter akademicki: większy nacisk położony jest na podstawy teoretyczne poznawanych zagadnień oraz na umieszczenie w szerszym kontekście zagadnień praktycznych omawianych na studiach I stopnia.

Absolwent studiów posiada pogłębioną wiedzę z zakresu informatyki, w tym jej teoretycznych podstaw, potrafi samodzielnie uzupełniać i zdobywać nową wiedzę w szybko zmieniającej się rzeczywistości informatycznej, zna najnowsze osiągnięcia naukowe w wybranych obszarach informatyki, oraz ma wiedzę i umiejętności, aby być twórczym projektantem najlepszych rozwiązań w sytuacjach niekonwencjonalnych, wymagających myślenia algorytmicznego. Absolwent studiów może znaleźć zatrudnienie m.in. jako: pracownik naukowy, lub projektant i twórca oprogramowania.

2.6 Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: **45,58**

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	6
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	6

2.8 Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	45
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	17
Łączna liczba punktów ECTS	62

2.9 Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów: **9 punktów ECTS**

2.10 Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30% całkowitej liczby punktów ECTS): **27 punktów ECTS**

### 3 Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Proces prowadzący do uzyskania zakładanych, kierunkowych efektów uczenia się obejmuje aktywne uczestnictwo z zajęciach zorganizowanych na uczelni, w szczególności na ćwiczeniach, laboratoriach i seminariach, oraz samodzielną pracę pozwalającą na uzupełnienie i rozszerzenie wiedzy i umiejętności. Dodatkowo efekty uczenia się w zakresie wiedzy mogą być uzupełniane podczas indywidualnych konsultacji.

Do każdego efektu uczenia się przyporządkowane są przedmioty obecne w programie studiów. Zaliczenie tych przedmiotów oznacza uzyskanie danego efektu. Przedmioty zaliczane są na podstawie form kontroli nabytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdefiniowanych w kartach przedmiotów. Brak osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, przypisanych do przedmiotu skutkuje brakiem zaliczenia przedmiotu i koniecznością powtórnej jego realizacji.

### 4 Lista bloków zajęć

Legenda:

- Forma grupy kursów: Tradycyjna - T, zdalna - Z (wclps - oznaczają odpowiednio wykład, ćwiczenia, laboratorium, projekt i seminarium), w nawiasie punkty ECTS przypisane do form zdalnych.
- Zaliczenie (Z): Egzamin - E, zaliczenie na ocenę - Z;
- Przedmiot/grupa zajęć: Kurs Ogólnouczelniany - O; Kurs Praktyczny - P; Rodzaj kursu (R) : KO - kształcenia ogólnego, PD - podstawowy, K - kierunkowy, S - specjalnościowy;

#### 4.1 Lista bloków zajęć obowiązkowych

##### 4.1.1 Lista obowiązkowych bloków kształcenia ogólnego

###### 4.1.1.1 Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 5 pkt. ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R	
1	W08INA-SM0003S	Podstawy Negocjacji	0	0	0	0	1	W08 W10 U10 K05 K11 K12	15	60	2	0	0,6	T/Z	Z	O	-	-	KO
2	W08INA-SM0004W	Ochrona Własności Intelektualnej	2	0	0	0	0	W08 W10 U10 K05 K06 K11 K12	30	90	3	0	1,2	T/Z	Z	O	-	-	KO
		Razem	2	0	0	0	1		45	150	5	0	1,8						

###### 4.1.1.2 Języki obce (min. 1 pkt. ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.			ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS		DN	BU			O	DN	P	R
1	SJO-SM0001	Język Obcy I	0	1	0	0	0	U07 K11	15	30	1	0	0,63	T	Z	O	-	P(1)	KO
		Razem	0	1	0	0	0		15	30	1	0	0,63						

### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
2	1	0	0	1	60	180	6	0	2,43

## 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Fizyka

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.			ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS		DN	BU			O	DN	P	R
1	W04INA-SM0001W	Fizyka	1	0	0	0	0	K11	15	30	1	0	0,6	T/Z	Z	O	-	-	KO
		Razem	1	0	0	0	0		15	30	1	0	0,6						

### 4.1.2.2 Matematyka

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.			ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS		DN	BU			O	DN	P	R
1	W04INA-SM0013G	Algebraiczne Podstawy Kryptografii	2	2	0	0	0	W01 W02 U03 K11	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
		Razem	2	2	1	0	0		60	125	5	5	2,72						

### Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
3	2	0	0	0	75	155	6	5	3,32

### 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

#### 4.1.3.1 Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. l. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R	
1	W04INA-SM0010G	Algorytmika	2	1	2	0	0	W01 W03 W05 W06 W07 U01 U02 U03 U04 U05 U06 U11 U12 K01 K02 K03 K08 K09 K10	75	150	6	6	3,64	Twcl/Zw(2)	Ew	-	DN	P(4)	K
2	W04INA-SM0011G	Metody Optymalizacji	2	2	1	0	0	W02 W03 W04 W09 U01 U02 U03 U10 U12 U13 K01 K02 K04 K07 K08 K09 K10	75	125	5	5	3,72	Twcl/Zw(2)	Ew	-	DN	P(3)	K
3	W04INA-SM0012G	Teoria Obliczeń i Złożoność Obliczeniowa	2	2	0	0	0	W01 W03 W04 U03 U04 U05 U06 K01 K03 K04 K05 K07 K09 K10	60	125	5	5	3,04	Twc/Zw(2)	Ew	-	DN	P(3)	K
4	W04INA-SM0014G	Algorytmiczna Analiza Danych	2	2	1	0	0	W01 W02 W03 W04 W05 W08 U01 U02 U03 U04 U05 U06 U10 U11 U12 K05 K08 K09 K11 K11 K12	75	125	5	5	3,64	Twcl/Zw(2)	Ew	-	DN	P(3)	K
5	W04INA-SM0015G	Kryptografia	2	2	1	0	0	W01 W02 W03 W04 W05 W07 W08 U01 U02 U03 U04 U05 U06 U12 U13 K01 K02 K03 K05 K06 K07 K08 K10	75	150	6	6	3,64	Twcl/Zw(2)	Ew	-	DN	P(4)	K
6	W04INA-SM0016S	Seminarium Przeglądowe	0	0	0	0	2	W02 W04 W05 W08 W10 U04 U05 U06 U08 U11 U13 K02 K04 K07 K08 K10 K12	30	50	2	2	1,36	T	Z	-	DN	P(2)	K
7	W04INA-SM0006D	Praca Magisterska	0	0	0	6	0	W04 W05 W06 W09 W10 U01 U02 U03 U04 U06 U07 U08 U10 U11 U12 K01 K02 K03 K04 K05 K10 K12	105	500	20	20	4,2		Z	-	DN	P(20)	K

8	W04INA-SM0003S	Seminarium Magisterskie	0	0	0	0	2	W06 W08 W10 U06 U08 U09 K02 K04 K05 K07 K08 K12	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z	-	DN	P(2)	K
		Razem	10	9	5	8	4		525	1275	51	51	24,6						

### Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
10	9	5	8	4	525	1275	51	51	24,60

## 4.2 Lista bloków wybieralnych

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Języki obce (min. 2 pkt. ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R	
1	SJO-SM0002	Język Obcy II	0	3	0	0	0	K11	45	60	2	0	1,63	T	Z	O	-	P(2)	KO
		Razem	0	2	0	0	0		45	60	2	0	1.63						

### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
0	2	0	0	0	45	60	2	0	1.63

### 4.2.2 Lista bloków kierunkowych

#### 4.2.2.1 Przedmioty wybieralne kierunkowe (min. 25 pkt ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R

1	W04INA-SM0120G	Algorytmiczna Teoria Gier	2	2	0	0	0	W01 W02 W03 W04 W05 U02 U03 U05 U12 K02 K03 K04 K05 K09 K10 K11 K12	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
2	W04INA-SM0121G	Algorytmy Aproksymacyjne	2	1	1	0	0	W01 W02 W03 W04 W05 U01 U02 U03 U05 U06 U09 U12 K04 K07 K08 K10	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
3	W04INA-SM0122G	Algorytmy On-Line	2	1	1	0	0	W01 W02 W03 W04 U01 U03 U04 U05 U06 K02 K03 K10	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
4	W04INA-SM0123G	Algorytmy Rozproszone	2	1	1	0	0	W01 W03 W04 W05 W06 W08 W09 U01 U02 U03 U04 U05 U06 U10 U12 U13 K01 K02 K03 K05 K06 K08 K10 K12	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
5	W04INA-SM0124G	Algorytmy Zrandomizowane	2	2	0	0	0	W01 W02 W03 W05 U01 U02 U03 U04 U05 U06 U12 K01 K04 K05 K12	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
6	W04INA-SM0125G	Analiza Algorytmów	2	1	1	0	0	W02 W03 W05 U01 U02 U05 K10	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
7	W04INA-SM0126G	Big Data	2	2	0	0	0	W01 W02 W03 W05 W05 W07 U01 U02 U03 U04 U05 U06 U11 K01 K08 K10 K11	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
8	W04INA-SM0127G	Constraint Programming	2	0	2	0	0	W02 W03 U01 U02 U03 U05 K08	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
9	W04INA-SM0128G	Data Mining	2	1	1	0	0	W03 W04 W05 U01 U02 U03 K12	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
10	W04INA-SM0129G	Funkcje Zespolone	2	2	0	0	0	W01 W02 W04 W05 U02 U03 U05 U11 K01 K03 K08	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
11	W04INA-SM0130G	Grafy Losowe i Sieci Zložone	2	2	0	0	0	W01 W02 W04 W05 U01 U02 U03 U04 U05 K01 K02 K10	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K



12	W04INA-SM0131G	Kombinatoryka Analityczna	2	2	0	0	0	W01 W02 W04 W05 U01 U02 U03 U04 U05 U06 K01 K02 K03 K11	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
13	W04INA-SM0132G	Metody Probabilistyczne Algorytmiki	2	2	0	0	0	W01 W02 W03 W04 U01 U02 U03 U04 U05 U06 K01 K03 K11	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
14	W04INA-SM0133G	Obliczenia Kwantowe	2	2	0	0	0	W01 W02 W04 W05 U01 U02 U05 U06 U07 U11 K01 K02 K03 K09	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
15	W04INA-SM0134G	Teoria Kategorii	2	2	0	0	0	W02 W03 W04 W05 W07 U03 U05 U06 U11 K02 K09 K10 K12	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
16	W04INA-SM0135G	Uczenie Maszynowe - Prywatność i Bezpieczeństwo	2	0	2	0	0	W01 W02 W03 W04 W05 W06 W07 U01 U02 U03 U04 U05 U06 U11 U12 U13 K01 K02 K03 K04 K08 K11 K12	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
17	W04INA-SM0136G	Wstęp do Topologii	2	2	0	0	0	W01 W02 U01 U02 U03 U04 U05 K01 K11 K12	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
18	W04INA-SM0137G	Wykład Monograficzny	2	2	0	0	0	W04 W05 U01 U05 U06 U07 U11 U12 K03	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
19	W04INA-SM0138G	Wykład Monograficzny Algorytmiczny	2	1	1	0	0	W04 W05 U01 U02 U05 U06 U11 U12 K02 K03 K08	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
20	W04INA-SM0139G	Wykład Monograficzny z Bezpieczeństwa Komputerowego	2	1	1	0	0	W04 W05 U01 U02 U05 U06 U11 U12 K02 K03 K08	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
Razem			10	10	0	0			300	625	25	25	13,6						

### Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
10	10	0	0		300	625	25	25	13,6

### 4.3 Blok praca dyplomowa

<b>Tryb pracy dyplomowej:</b> magisterska		
<b>Liczba semestrów</b>	<b>Liczba pkt. ECTS</b>	<b>Kod</b>
1	20	W04INA-SM0006D
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>		
Praca analityczna, analityczno-eksperymentalna lub eksperymentalna.		
<b>Liczba punktów ECTS BU:</b> 4,2		
<b>Liczba punktów ECTS DN:</b> 20		

## 5 Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin bądź kolokwium zaliczeniowe, zadania domowe
ćwiczenia	testy, kolokwia, aktywność, raporty
laboratorium	zrealizowane projekty, zadania programistyczne
seminarium	prezentacja zagadnienia, wygłoszone referaty
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

Szczegółowe sposoby weryfikacji efektów uczenia dla każdego przedmiotu są załączone do ich kart.

## 6 Zakres egzaminu dyplomowego

Zakres egzaminu dyplomowego obejmuje prezentację najistotniejszych osiągnięć pracy dyplomowej oraz pytania dotyczące tych treści programowych zawartych w standardach nauczania i zaliczonych przez Dyplomanta, które w sposób bezpośredni lub pośredni związane są z przedmiotem prezentowanej pracy dyplomowej. Pytania w trakcie obrony zatwierdza przewodniczący komisji egzaminu dyplomowego.

## 7 Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych przedmiotów/grup zajęć lub wszystkich przedmiotów w poszczególnych grupach

Terminy zaliczenia określonych kursów wynikają z planu studiów dla poszczególnych semestrów i dopuszczalnych deficytów punktowych (wyrażonych w punktach ECTS) po danym semestrze, pozwalających studiować na następnym semestrze, zgodnie tabelą zamieszczoną w planie studiów.

## **8 Plan studiów (załącznik nr 3)**

Zaopiniowanie przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....  
Data

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

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana