

**TBM**

# **„Techniki bezprzewodowe i multimedialne”**

**dr inż. Jacek Cichocki**

Kierownik specjalności TBM  
na studiach 1. stopnia

*O planie modelowym,  
wymaganiach formalnych  
i zasadach dyplomowania*

## Kompetencje absolwenta (rozszerzone):

Absolwent studiów 1. stopnia specjalności **Techniki bezprzewodowe i multimedialne** ma rozszerzone kompetencje z zakresu wykorzystania transmisji radiowej w telekomunikacji (m.in. w sieciach komórkowych, bezprzewodowych i satelitarnych) oraz technik multimedialnych (w tym technik kształtowania dźwięku i obrazu), jest przygotowany do podejmowania zaawansowanych zadań w tym zakresie.

Wiedza i umiejętności **w zakresie technik bezprzewodowych** obejmują m.in.

wykorzystanie fal radiowych w systemach transmisyjnych, lokalizacyjnych i radiodyfuzyjnych oraz specyficzne zastosowania mikrofal.

Absolwent potrafi projektować i uruchamiać m.in. urządzenia radiowego toru transmisyjnego, a także tworzyć specjalizowane oprogramowanie (w tym - w systemach wbudowanych).

Wiedza i umiejętności **w zakresie technik multimedialnych** obejmują m.in.

cyfrowe przetwarzanie sygnałów fonicznych,  
i zasady projektowania systemów multimedialnych obejmujących kompresję danych, rozpoznawanie obiektów, ukrywanie informacji, indeksowanie treści i modelowanie trójwymiarowe.

## Instytut Dyplomujący

# Instytut Radioelektroniki i Technik Multimedialnych PW

[www.ire.pw.edu.pl](http://www.ire.pw.edu.pl)

**Dyrektor – prof. dr hab. inż. Józef Modelski**

**Zastępca Dyrektora ds. nauki – dr hab. inż. Piotr Bilski, prof. uczelni**

**Zastępca Dyrektora ds. nauczania – dr inż. Andrzej Buchowicz**

**Sekretariat Dydaktyczny :**  
**Izabela Dudek i mgr Monika Feluś - pok. 424, tel 7829, 7696**

## Instytut Dyplomujący

# Instytut Radioelektroniki i Technik Multimedialnych PW

[www.ire.pw.edu.pl](http://www.ire.pw.edu.pl)

**Zakład Elektroakustyki** – kier. prof. dr hab. Jan Żera

**Zakład Inżynierii Multimediów** – kier. dr hab. Kajetana Snopek, prof. uczelni

**Zakład Radiokomunikacji i Radiolokacji** – kier. dr hab. Wojciech Wojtasiak, prof. uczelni

**Zakład Techniki Subterahercowej** – kier. prof. dr hab. Yevhen Yashchyshyn

**Zakład Elektroniki Jądrowej i Medycznej** – kier. dr hab. Janusz Marzec, prof. uczelni

## Plan modelowy

SEMESTR 5		ECTS
przedmioty	<u>Programowanie systemów internetu rzeczy i aplikacji sieciowych</u>	4
obow.	<u>Transmisja przewodowa</u>	4
Kierunku	<u>Podstawy cyberbezpieczeństwa</u>	4
<u>Przedmioty specjalności TBM</u>		18
SEMESTR 6		
<u>Przedmioty specjalności TBM</u>		4
<u>Przedmioty obieralne specjalności TBM</u>		16
<u>Przedmioty obieralne techniczne</u>		5
Przedmioty ekonomiczno-społeczne		2
Dyplomowanie		3
SEMESTR 7		
<u>Przedmioty obieralne specjalności TBM</u>		8
<u>Przedmioty obieralne techniczne</u>		3
Przedmioty ekonomiczno-społeczne		2
Dyplomowanie		17

# Specjalność TBM: Techniki bezprzewodowe i multimedialne

Wymagania formalne

po 5. semestrze

Typ punktów	Grupa przedmiotów	Okres	Liczba wymagana do zaliczenia warunkowego	Liczba wymagana do zaliczenia pełnego
ECTS - ECTS		2019Z - ...	116.00	150.00
ECTS - ECTS	1030-TLTBM-ISP-TBM - ( Techniki bezprzewodowe i multimedialne )-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI	2019Z - ...	n/d	18.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-FIZ - ( Fizyka )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	7.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-MAT - ( Matematyka )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	21.00	23.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-POEL - ( Podstawy elektroniki )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	9.00	13.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-PROG - ( Programowanie )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	13.00	24.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-PTEL - ( Podstawy telekomunikacji )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	13.00	25.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-SYGSY - ( Podstawy sygnałów i systemów )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	8.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-TCYF - ( Technika cyfrowa )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	9.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-xxxxx-ISP-JO - ( Język obcy )-inż.-EITI	2019Z - ...	8.00	12.00
ECTS - ECTS	1030-xxxxx-ISP-NES - ( Przedmioty ekonomiczno-społeczne )-inż.-EITI	2019Z - ...	2.00	2.00
JO-E - Punkty - Egzamin z języka obcego	1030-xxxxx-xxx-JO.E - ( Język obcy - egzamin )---EITI	2019Z - ...	n/d	1.00
ORI - Punkty - Orientacja	1030-TLxxx-ISP-PTEL - ( Podstawy telekomunikacji )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	1.00	1.00
WF - Punkty - Wychowanie fizyczne	1030-xxxxx-xxx-WF - ( Wychowanie fizyczne )---EITI	2019Z - ...	3.00	3.00

# Specjalność TBM: Techniki bezprzewodowe i multimedialne

Wymagania formalne po 6. semestrze

Typ punktów	Grupa przedmiotów	Okres	Liczba wymagana do zaliczenia warunkowego	Liczba wymagana do zaliczenia pełnego
ECTS - ECTS		2019Z - ...	140.00	180.00
ECTS - ECTS	1030-TLTBM-ISP-OBIER - ( Przedmioty obieralne )-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI	2019Z - ...	n/d	16.00
ECTS - ECTS	1030-TLTBM-ISP-TBM - ( Techniki bezprzewodowe i multimedialne )-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI	2019Z - ...	n/d	22.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-FIZ - ( Fizyka )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	11.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-MAT - ( Matematyka )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	23.00	23.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-POEL - ( Podstawy elektroniki )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	13.00	13.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-PROG - ( Programowanie )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	20.00	24.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-PTEL - ( Podstawy telekomunikacji )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	17.00	25.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-SYGSY - ( Podstawy sygnałów i systemów )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	11.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-TCYF - ( Technika cyfrowa )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	11.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-xxxxx-ISP-DYPL - ( Dyplomowanie )--inż.-EITI	2019Z - ...	n/d	3.00
ECTS - ECTS	1030-xxxxx-ISP-JO - ( Język obcy )--inż.-EITI	2019Z - ...	12.00	12.00
ECTS - ECTS	1030-xxxxx-ISP-NES - ( Przedmioty ekonomiczno-społeczne )--inż.-EITI	2019Z - ...	2.00	4.00
ECTS - ECTS	1030-xxxxx-xxx-TECH - ( Przedmioty techniczne )--EITI	2019Z - ...	n/d	161.00
JO-E - Punkty - Egzamin z języka obcego	1030-xxxxx-xxx-JO.E - ( Język obcy - egzamin )--EITI	2019Z - ...	1.00	1.00
ORI - Punkty - Orientacja	1030-TLxxx-ISP-PTEL - ( Podstawy telekomunikacji )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	1.00	1.00
PRAKT - Punkty - Praktyka	1030-xxxxx-ISP-PRAKT - ( Praktyka )--inż.-EITI	2019Z - ...	n/d	1.00



# Specjalność TBM: Techniki bezprzewodowe i multimedialne

Wymagania formalne po 7. semestrze

Typ punktów	Grupa przedmiotów	Okres	Liczba wymagana do zaliczenia warunkowego	Liczba wymagana do zaliczenia pełnego
ECTS - ECTS		2019Z - ...	163.00	210.00
ECTS - ECTS	1030-TLTBM-ISP-OBIER - ( Przedmioty obieralne )-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI	2019Z - ...	n/d	24.00
ECTS - ECTS	1030-TLTBM-ISP-TBM - ( Techniki bezprzewodowe i multimedialne )-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI	2019Z - ...	18.00	22.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-FIZ - ( Fizyka )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	11.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-MAT - ( Matematyka )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	23.00	23.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-POEL - ( Podstawy elektroniki )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	13.00	13.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-PROG - ( Programowanie )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	24.00	24.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-PTEL - ( Podstawy telekomunikacji )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	25.00	25.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-SYGSY - ( Podstawy sygnałów i systemów )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	11.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-TCYF - ( Technika cyfrowa )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	11.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-xxxxx-ISP-DYPL - ( Dyplomowanie )-inż.-EITI	2019Z - ...	n/d	20.00
ECTS - ECTS	1030-xxxxx-ISP-JO - ( Język obcy )-inż.-EITI	2019Z - ...	12.00	12.00
ECTS - ECTS	1030-xxxxx-ISP-NES - ( Przedmioty ekonomiczno-społeczne )-inż.-EITI	2019Z - ...	2.00	6.00
ECTS - ECTS	1030-xxxxx-xxx-TECH - ( Przedmioty techniczne )-inż.-EITI	2019Z - ...	n/d	172.00
EDYP - Punkty - Edycja i redakcja pracy dyplomowej	1030-xxxxx-ISP-EDYP - ( Edycja pracy dyplomowej )-inż.-EITI	2019Z - ...	n/d	1.00
JO-E - Punkty - Egzamin z języka obcego	1030-xxxxx-xxx-JO.E - ( Język obcy - egzamin )-inż.-EITI	2019Z - ...	1.00	1.00
ORI - Punkty - Orientacja	1030-TLxxx-ISP-PTEL - ( Podstawy telekomunikacji )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	1.00	1.00
PRAKT - Punkty - Praktyka	1030-xxxxx-ISP-PRAKT - ( Praktyka )-inż.-EITI	2019Z - ...	n/d	1.00





# Specjalność TBM: Techniki bezprzewodowe i multimedialne

Wymagania formalne

Po 8. semestrze

Typ punktów	Grupa przedmiotów	Okres	Liczba wymagana do zaliczenia warunkowego	Liczba wymagana do zaliczenia pełnego
ECTS - ECTS		2019Z - ...	186.00	210.00
ECTS - ECTS	1030-TLTBM-ISP-OBIER - ( Przedmioty obieralne )-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI	2019Z - ...	16.00	24.00
ECTS - ECTS	1030-TLTBM-ISP-TBM - ( Techniki bezprzewodowe i multimedialne )-Techniki bezprzewodowe i multimedialne-inż.-EITI	2019Z - ...	22.00	22.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-FIZ - ( Fizyka )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	11.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-MAT - ( Matematyka )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	23.00	23.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-POEL - ( Podstawy elektroniki )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	13.00	13.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-PROG - ( Programowanie )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	24.00	24.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-PTEL - ( Podstawy telekomunikacji )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	25.00	25.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-SYGSY - ( Podstawy sygnałów i systemów )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	11.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-TLxxx-ISP-TCYF - ( Technika cyfrowa )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	11.00	11.00
ECTS - ECTS	1030-xxxx-ISP-DYPL - ( Dyplomowanie )-inż.-EITI	2019Z - ...	3.00	20.00
ECTS - ECTS	1030-xxxx-ISP-JO - ( Język obcy )-inż.-EITI	2019Z - ...	12.00	12.00
ECTS - ECTS	1030-xxxx-ISP-NES - ( Przedmioty ekonomiczno-społeczne )-inż.-EITI	2019Z - ...	4.00	6.00
ECTS - ECTS	1030-xxxx-xxx-TECH - ( Przedmioty techniczne )-EITI	2019Z - ...	161.00	172.00
EDYP - Punkty - Edycja i redakcja pracy dyplomowej	1030-xxxx-ISP-EDYP - ( Edycja pracy dyplomowej )-inż.-EITI	2019Z - ...	n/d	1.00
JO-E - Punkty - Egzamin z języka obcego	1030-xxxx-xxx-JO.E - ( Język obcy - egzamin )-EITI	2019Z - ...	1.00	1.00
ORI - Punkty - Orientacja	1030-TLxxx-ISP-PTEL - ( Podstawy telekomunikacji )-Telekomunikacja-inż.-EITI	2019Z - ...	1.00	1.00
PRAKT - Punkty - Praktyka	1030-xxxx-ISP-PRAKT - ( Praktyka )-inż.-EITI	2019Z - ...	1.00	1.00

## Oferta dydaktyczna:

**Ogólnie:** Przedmioty obowiązkowe specjalności - 5 przedmiotów ECTS=22  
Przedmioty obieralne specjalności - 5..7 przedmiotów ECTS=24  
Przedmioty obieralne techniczne - 2 przedmioty ECTS=8  
Przedmioty społeczno humanistyczne - 2 przedmioty ECTS=4  
Dyplomowanie (pracownie i seminarium) - razem ECTS=23

### Przedmioty obowiązkowe

		ECTS	W C L P	koordynator	uruchomienie
<b>TD</b>	Technika dźwiękowa	4	15 15 15	dr inż. Piotr Bobiński	21Z
<b>TO</b>	Technika obrazowa	5	20 10 15 15	dr inż. Grzegorz Galiński	21Z
<b>TRRA</b>	Transmisja radiowa	5	24 18 15	dr inż. Konrad Godziszewski	21Z
<b>TMT</b>	Technika mikrofalowa w telekomunikacji	4	30 - 15	dr hab. inż. Wojciech Wojtasiak, prof. uczelni	21Z
<b>RAPT</b>	Radio programowane w telekomunikacji	4	20 10 18	dr inż. Dawid Rosołowski	22L

## Oferta dydaktyczna:

### Przedmioty obieralne (cz. 1)

		ECTS	W C L P	koordynator	uruchomienie
<b>AM</b>	Akustyka muzyczna	3		prof. Jan Żera	21Z
<b>DTS</b>	Dźwiękowa technika studyjna	3	12 - 30 -	dr inż. Marcin Lewandowski	21Z
<b>KUA</b>	Konstrukcja urządzeń audio wysokiej jakości	3	30 15 - -	dr inż. Grzegorz Makarewicz	21Z
<b>APEM</b>	Aplikacje multimedialne	4	6 24 - 24	dr inż. Andrzej Buchowicz	22L
<b>LVRTM</b>	Akwizycja i przetwarzanie danych multimedialnych i radiowych z wykorzystaniem LabView	4	3 15 12 15	dr inż. Robert Łukaszewski	22L

## Oferta dydaktyczna:

### Przedmioty obieralne (cz. 2)

		ECTS	W	C	L	P	koordynator	uruchomienie
<b>ANT</b>	Anteny	4	24	6	15	-	prof. Yevhen Yashchyshyn	21Z
<b>IRI</b>	Interfejsy radiowe internetu rzeczy	3	30	-	-	15	dr inż. Jerzy Kołakowski	<b>21L</b> , 22L
<b>LS</b>	Łączność satelitarna	3	30	-	15		dr inż. Krzysztof Kurek	22L
<b>PRIR</b>	Podstawy radiolokacji i radionawigacji	4	20	10	-	15	dr inż. Daniel Gryglewski	21Z
<b>PSK</b>	Podstawy systemów komórkowych	4	30	-	15	-	dr inż. Jerzy Kołakowski	22L
<b>POR</b>	Pomiary w radioelektronice	4	20	10	15	-	dr inż. Jacek Cichocki	22L
<b>SUREL</b>	Symulacja układów radioelektronicznych	4	20	10	15	-	dr inż. Daniel Gryglewski	22L
<b>SYK45</b>	Systemy komórkowe 4 i 5 generacji	4	30	-	15	-	dr inż. Jerzy Kołakowski	22Z ?
<b>SRIT</b>	Systemy radiofoniczne i telewizyjne	4					dr inż. Wojciech Kazubski	22Z ?

# Specjalność TBM: Techniki bezprzewodowe i multimedialne

## Zasady dyplomowania:

### DYPLOMOWANIE na studiach 1. stopnia (układ modelowy)

sem. 5 wybór (przydział) tematu i opiekuna pracy dyplomowej (pod koniec semestru)

sem. 6

**PDI1** – pracownia  
dyplomowa inżynierska

sem. 7

**PDI2** – przygotowanie pracy  
dyplomowej inżynierskiej

**SDI** – seminarium  
dyplomowe inżynierskie

**EPDI** – redakcja i edycja pracy  
dyplomowej inżynierskiej

Wg planu modelowego wykonanie i napisanie pracy dyplomowej zajmuje dwa semestry. *Pracownia PDI1* (ECTS=3) zaliczana jest na ocenę (w skali 2...5) a *Przygotowanie pracy... PDI2* (ECTS=15) w skali 0/1. Zaliczenia dokonuje Kierownik Zakładu, w którym pracuje opiekun pracy dyplomowej (na podstawie propozycji oceny wystawionej przez opiekuna).

Zaliczenia odbywają się w dwóch ostatnich tygodniach semestru.

Seminarium SDI powinno być deklarowane zasadniczo po zaliczeniu pierwszej pracowni dyplomowej (PDI1) i równoległe z PDI2.

Przedmiot EPDI jest zaliczany przez złożenie pracy dyplomowej (przyjętej przez opiekuna).

**Charakter prac:**

- **sprzętowe** (opracowanie, uruchomienie, badania układów i urządzeń)
- **programistyczne** (opracowanie, uruchomienie, badania specjalistycznego oprogramowania)
- **badawcze** (badania analityczne, eksperymentalne i symulacje komputerowe)

**Tematy do wyboru** – w bazie *elkaDyplom*

→ np. w sem. 20Z - 33 studentów wybierało spośród ponad 110 oferowanych tematów

**ale**

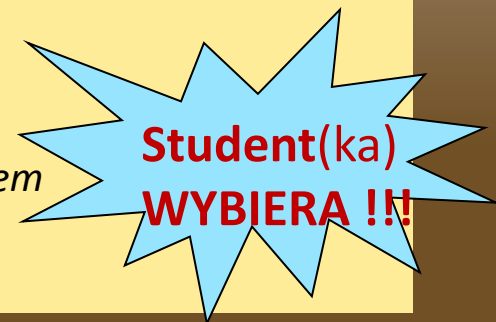
jeśli danym tematem jest zainteresowanych kilkoro studentów (lub liczba chętnych na współpracę z tym samym promotorem jest nadmierna) – decyduje ranking

**jednakże**

uczestnicy naszych Studenckich Kół Naukowych (i osoby wcześniej współpracujące z potencjalnym promotorem) mogą uzgodnić temat *poza rankingiem*

**zdarza się,**

że akceptujemy temat zaproponowany przez studenta (studentkę).



# Specjalność TBM: Techniki bezprzewodowe i multimedialne

## Informacje:

- **USOSweb**
- **[iot.ire.pw.edu.pl/teaching/specjalnosc-rtm-informacje/](http://iot.ire.pw.edu.pl/teaching/specjalnosc-rtm-informacje/)** (tu zamieszczę tę prezentację)
- Kierownik specjalności: [j.cichocki@ire.pw.edu.pl](mailto:j.cichocki@ire.pw.edu.pl), tel 7635, pok. 27
- Kierownicy Zakładów
- Koordynatorzy przedmiotów specjalności TBM

**Dziękuję za *uwagę***