



**Akademia Nauk Stosowanych**  
**im. Hipolita Cegielskiego w Gnieźnie Uczelnia Państwowa**

**SYLABUS**

<b>Pozycja przedmiotu w planie:</b>		R.III/S.V – 3
<b>1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU</b>		
1	Nazwa modułu	Moduł zajęć specjalnościowych
2	Nazwa przedmiotu	PO 9: Sieci komórkowe nowej generacji
3	Kierunek studiów	Informatyka
4	Poziom studiów	Pierwszy
5	Forma studiów	stacjonarne
6	Profil studiów	Praktyczny
7	Rok studiów	Trzeci
8	Semestr przedmiotu	piąty
9	Jednostka prowadząca kierunek studiów	Instytut Nauk Technicznych
10	Liczba punktów ECTS	3
11	Sposób zaliczenia:	wykład: zaliczenie z oceną laboratorium: zaliczenie z oceną
12	Imię i nazwisko nauczyciela (li) akademickiego (ich), stopień lub tytuł naukowy, adres e-mail	dr hab. inż. Piotr Remlein, p.remlein@ans-gniezno.edu.pl; mgr inż. Joanna Szewczyk, joanna.szewczyk@ans-gniezno.edu.pl
13	Imię i nazwisko koordynatora(ów) przedmiotu, stopień lub tytuł naukowy, adres e-mail	dr hab. Inż. Piotr Remlein, p.remlein@ans-gniezno.edu.pl;
14	Język wykładowy	Polski
15	Tryb prowadzenia zajęć	Mieszany
16	Sposób prowadzenia zajęć	Synchroniczny
17	Narzędzia informatyczne wykorzystywane do prowadzenia zajęć, udostępniania materiałów i komunikacji ze studentami	Platforma Microsoft Teams/Platforma Moodle
15	Przedmioty wprowadzające	Systemy operacyjne Architektura komputerów
16	Wymagania wstępne	1. Podstawowe wiadomości z dziedziny systemów operacyjnych i sieci komputerowych 2. Sprawność posługiwania się systemem operacyjnym Unix i Windows oraz programowania 3. Świadomość konieczności poszerzania kompetencji oraz gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
17	<b>Cele przedmiotu:</b>	
C1	Poznanie podstawowych problemów sieci komórkowych	
C2	Uzyskanie umiejętności definiowania problemów działania i parametrów funkcjonowania sieci komórkowych.	

<b>C3</b>	Poznanie informacji na temat sieci komórkowych i ich zabezpieczeń	
<b>18</b>	Forma zajęć, liczba godzin wymagająca bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego, liczba godzin nakładu pracy studenta	
	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>
	1. Wykład	15
	2. Laboratorium	30
	3.	
	<b>Suma godzin</b>	<b>45</b>
<b>lp.</b>	<b>Całkowity nakład pracy studenta</b>	
	Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego wynosi:	<b>Godzinowe obciążenie studenta</b>
<b>1.</b>	<b>Wykład: 15 godz.</b>	47 godzin
	<b>Laboratoria: 30 godz.</b>	
	<b>Konsultacje: 2 godz.</b>	
	Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego wynosi 47 godzin, co odpowiada 1,5 punktom ECTS.	
<b>2</b>	Bilans nakładu pracy studenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przygotowanie do laboratorium: 15 godzin,</li> <li>• Przygotowanie do zaliczenia z wykładów: 10 godzin,</li> <li>• Przygotowanie do zaliczenia z laboratorium: 10 godzin,</li> </ul> łącznie nakład pracy studenta wynosi 35 godzin, co odpowiada 1,5 punktom ECTS.	35 godzin
<b>3</b>	<b>Łączny nakład pracy studenta (pozycja 1+2)</b>	82 godzin
<b>4</b>	<b>Punkty ECTS za przedmiot</b>	3 ECTS
<b>5</b>	Liczba punktów ECTS, którą student musi osiągnąć w ramach zajęć o charakterze praktycznym w tym zajęć laboratoryjnych, warsztatowych, projektowych	2 ECTS
Efekty uczenia – wiedza	SI_W08: Zna i rozumie zasady poprawnej i bezpiecznej eksploatacji sieci komórkowych. K_W15: Ma podstawową wiedzę niezbędną rozpoznania zagrożeń bezpiecznej eksploatacji systemów operacyjnych, sieci komórkowych SI_W02: ma poszerzoną wiedzę dotyczącą bezprzewodowych sieci teleinformatycznych i sieci komórkowych.	
Efekty uczenia - umiejętności	SI_U04: Potrafi definiować parametry sieci komórkowych K_U10: Potrafi konfigurować podstawowe parametry sieci bezprzewodowych K_U20: Potrafi budować prawidłowe środowiska komunikacji systemów bezprzewodowych	
Efekty uczenia – kompetencje społeczne	K_K01: Rozumie potrzebę permanentnego kształcenia się i przekazywania w sposób zrozumiały informacji z najbliższym otoczeniem w działalności zawodowej. K_K04: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi określić priorytety działania K_K02: Rozumie pozatechniczne (w tym ekologiczne) skutki swojego działania i jego wpływu na środowisko, szczególnie w zakresie szeroko pojętych techniki transmisji bezprzewodowych.	

2. TREŚCI PROGRAMOWE ODNIESIONE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
	Treści programowe	liczba godzin
<b>Forma: wykład</b>		
<b>W1</b>	Podstawy systemów UMTS/LTE/5G	1
<b>W2</b>	Modelowanie kanału radiowego. Modele teoretyczne dla sieci radiowej - modelowanie na poziomie łącza radiowego.	2
<b>W3</b>	Modele teoretyczne dla sieci radiowej - modelowanie na poziomie systemu. Projektowanie sieci radiowej - wymiarowanie sieci i projektowanie szczegółowe.	2
<b>W4</b>	Kompatybilność elektromagnetyczna systemów komórkowych. Optymalizacja sieci radiowej.	2
<b>W5</b>	Specyficzne zagadnienia projektowania sieci radiowej GSM. Specyficzne zagadnienia projektowania sieci radiowej LTE.	2
<b>W6</b>	Architektura sieci 5G opartej na usługach. System IMS	2
<b>W7</b>	Technologia VoLTE, VoNR, Vo5G	2
<b>W8</b>	Bezpieczeństwo w sieciach LTE i 5G.	2
<b>Forma: laboratorium</b>		
<b>L1</b>	Analiza budżetu łącza radiowego. Narzędzi programowe do analizy budżetu łącza.	6
<b>L2</b>	Projektowanie sieci dostępu radiowego w środowisku makrokomórkowym dla uzyskania założonego pokrycia.	6
<b>L3</b>	Projektowanie sieci dostępu radiowego w środowisku piko/mikrokomórkowym dla zapewnienia określonej pojemności.	6
<b>L4</b>	Wybór modeli propagacyjnych przy projektowaniu sieci dostępu radiowego wewnątrz pomieszczeń.	6
<b>L5</b>	Narzędzia pomiarów sygnałów i urządzeń radiokomunikacyjnych	6

3. Literatura	
<b>Literatura podstawowa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Artykuły IEEE dotyczące systemów komórkowych.</li> <li>2. J. Cichoński, J. Kołakowski, „UMTS system telefonii komórkowej trzeciej generacji”, WKŁ, 2007.</li> <li>3. K. Wesołowski, Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKiŁ, Warszawa, 2006.</li> <li>4. P. Gajewski, S. Wszelak, „Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych”, WKŁ, 2008.</li> </ol>
<b>Literatura uzupełniająca</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Mishra, Advanced Cellular Network Planning and Optimisation, Wiley, 2007</li> <li>2. J. Laiho, A. Wacker, T. Novosad, Radio Network Planning and Optimisation for UMTS, Wiley, 2002</li> <li>3. M. Tolstrup, Indoor Radio Planning, Wiley, 2008. A. Molisch, Wireless Communication Systems, John Wiley &amp; Sons, 2005.</li> <li>4. M. J. Nawrocki, M. Dochler, A. H. Aghvami, Understanding UMTS Radio Network, Wiley, 2006</li> <li>5. A. Elnashar, M. A. El-saidny, M. Sherif, Design, Deployment and Performance of 4G LTE Networks, Wiley 2015</li> <li>6. L. Song, J. Shen (ed.), Evolved Cellular Network Planning and Optimization for UMTS and LTE, CRC Press, 2014</li> </ol>

4. Metody dydaktyczne	
<b>Forma</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>
<b>Wykład</b>	Wykład: wykład informacyjny i częściowo konwersatoryjny, prezentacja multimedialna przygotowana przez prowadzącego zajęcia, ilustrowana przykładami
<b>Laboratoria</b>	Wykonanie zadań podanych przez prowadzącego. Ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem dostępnego w laboratorium oprogramowania. Laboratoria mogą być uzupełnianie poprzez prezentacje multimedialne i podawane przykłady.

## 5. Metody i kryteria oceniania

<b>Forma zajęć: wykład</b>	<b>Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną</b>														
<p>Uzyskane punkty są przeliczane na oceny według następującej skali:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Procent punktów:</b></td> <td><b>Ocena:</b></td> </tr> <tr> <td>91-100%</td> <td>Bardzo dobry</td> </tr> <tr> <td>85-90%</td> <td>Dobry plus</td> </tr> <tr> <td>76-84%</td> <td>Dobry</td> </tr> <tr> <td>66-75%</td> <td>Dostateczny plus</td> </tr> <tr> <td>51-65%</td> <td>Dostateczny</td> </tr> <tr> <td>0-50%</td> <td>Niedostateczny</td> </tr> </table>		<b>Procent punktów:</b>	<b>Ocena:</b>	91-100%	Bardzo dobry	85-90%	Dobry plus	76-84%	Dobry	66-75%	Dostateczny plus	51-65%	Dostateczny	0-50%	Niedostateczny
<b>Procent punktów:</b>	<b>Ocena:</b>														
91-100%	Bardzo dobry														
85-90%	Dobry plus														
76-84%	Dobry														
66-75%	Dostateczny plus														
51-65%	Dostateczny														
0-50%	Niedostateczny														
<p><b>Opis:</b> Zaliczenie w formie testu na platformie Moodle lub zaliczenie pisemne złożone z kilkunastu zagadnień dotyczących omawianych problemów.</p>															
<b>Forma zajęć: laboratoria</b>	<b>Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną</b>														
<p>Uzyskane punkty są przeliczane na oceny według następującej skali:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Procent punktów:</b></td> <td><b>Ocena:</b></td> </tr> <tr> <td>91-100%</td> <td>Bardzo dobry</td> </tr> <tr> <td>85-90%</td> <td>Dobry plus</td> </tr> <tr> <td>76-84%</td> <td>Dobry</td> </tr> <tr> <td>66-75%</td> <td>Dostateczny plus</td> </tr> <tr> <td>51-65%</td> <td>Dostateczny</td> </tr> <tr> <td>0-50%</td> <td>Niedostateczny</td> </tr> </table>		<b>Procent punktów:</b>	<b>Ocena:</b>	91-100%	Bardzo dobry	85-90%	Dobry plus	76-84%	Dobry	66-75%	Dostateczny plus	51-65%	Dostateczny	0-50%	Niedostateczny
<b>Procent punktów:</b>	<b>Ocena:</b>														
91-100%	Bardzo dobry														
85-90%	Dobry plus														
76-84%	Dobry														
66-75%	Dostateczny plus														
51-65%	Dostateczny														
0-50%	Niedostateczny														
<p><b>Opis:</b> Zaliczenie w laboratorium – zadania ze znajomości omawianych zagadnień.</p>															
<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej ze wszystkich form zajęć.</p>															

	<b>Zatwierdzenie karty opisu zajęć</b>	
	<p><b>Stanowisko</b> Tytuł/stopień naukowy, imię nazwisko</p>	<b>Podpis</b>
<b>Opracował</b>	Dr hab. inż. Piotr Remlein	
<b>Zatwierdził</b>	Dyrektor Instytutu Nauk Technicznych	