

<b>STUDY MODULE DESCRIPTION FORM</b>		
Name of the module/subject <b>Waves and Antennas</b>		Code <b>1010804141010840040</b>
Field of study <b>Electronics and Telecommunications</b>	Profile of study (general academic, practical) <b>general academic</b>	Year /Semester <b>2 / 4</b>
Elective path/specialty <b>-</b>	Subject offered in: <b>Polish</b>	Course (compulsory, elective) <b>obligatory</b>
Cycle of study: <b>First-cycle studies</b>	Form of study (full-time,part-time) <b>part-time</b>	
No. of hours Lecture: <b>30</b> Classes: <b>-</b> Laboratory: <b>15</b> Project/seminars: <b>-</b>		No. of credits <b>7</b>
Status of the course in the study program (Basic, major, other) <b>major</b>		(university-wide, from another field) <b>from field</b>
Education areas and fields of science and art <b>technical sciences</b> <b>Technical sciences</b>		ECTS distribution (number and %) <b>7 100%</b> <b>7 100%</b>
<b>Responsible for subject / lecturer:</b> eng. Jarosław Szóstka, Ph. D. email: szostka@et.put.poznan.pl tel. 616653895 of Electronics and Telecommunications ul.Polanka 3		
<b>Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:</b>		
1	<b>Knowledge</b>	K1_W01 K1_W02 K1_W05 K1_W08
2	<b>Skills</b>	K1_U01 K1_U07 K1_U09
3	<b>Social competencies</b>	not required
<b>Assumptions and objectives of the course:</b> Understanding of basic wave phenomena, transmission lines, antennas, wave propagation, influence of EM waves on a human body, transmission line and antenna measurements.		
<b>Study outcomes and reference to the educational results for a field of study</b>		
<b>Knowledge:</b> 1. Ma uporządkowaną i podbudowaną matematycznie, szczegółową wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego, propagacji fal elektromagnetycznych budowy i własności anten. - [K1_W07] 2. Ma wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy (anteny) i układy (tory antenowe). - [K1_W18] 3. Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych dotyczących stosowania anten w telekomunikacji. - [K1_W24] 4. Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. - [K1_W25 ]		
<b>Skills:</b>		

<p>1. Potrafi pozyskiwać dane z literatury i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także formułować wnioski i uzasadniać opinie. - [K1_U01]</p> <p>2. Potrafi się dalej samodzielnie kształcić. - [K1_U05]</p> <p>3. Potrafi rozwiązywać typowe zadania związane z analizą pól elektromagnetycznych, propagacją fal elektromagnetycznych oraz projektowaniem i realizacją anten - [K1_U11 ]</p> <p>4. Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów (anten, kabli, złączy) projektowanego układu lub systemu elektronicznego; potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów (anten, kabli itp.) ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne, rozumie podstawowe pojęcia związane z wykonywaniem projektów propagacyjnych. - [K1_U12]</p> <p>5. Potrafi dokonać wyboru konstrukcji urządzeń zgodnie z wymaganiami technicznymi oraz warunkami eksploatacyjnymi. - [K1_U21 ]</p> <p>6. Potrafi ? przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów (anten, tory antenowe) ? dostrzegać ich aspekty pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne, budowlane). - [-]</p>
<p><b>Social competencies:</b></p> <p>1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. - [K1_K01]</p> <p>2. Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania etyki zawodowej. - [K1_K02]</p> <p>3. Ma poczucie odpowiedzialności za zaprojektowane systemy telekomunikacyjne i zdaje sobie sprawę z potencjalnych niebezpieczeństw dla innych ludzi lub społeczeństwa ich nieodpowiedniego wykorzystania. - [K1_K03]</p>

<p><b>Assessment methods of study outcomes</b></p>
<p>1. Written final exam (theory, simple problems)</p> <p>2. Reports from laboratory exercises</p> <p>3. Tests during laboratory exercises</p>
<p><b>Course description</b></p>
<p>1. Basics of electrostatics and magnetostatics</p> <p>2. Maxwell's equations</p> <p>3. Plane wave, wave equation, polarization and skin effect</p> <p>4. Poynting theorem</p> <p>5. Waves on media boundary</p> <p>6. Standing wave, VSWR, RL</p> <p>7. Transmission lines ? types, construction, parameters, characteristic impedance, input impedance of a loaded tr. line, short and open lines, Smith chart</p> <p>8. Sources of em. radiation, antenna in a radio link, basic antenna parameters, reciprocity theorem, simple antennas - short dipole, halfwave dipole</p> <p>9. Antennas above real and perfect ground, monopoles, wire antennas</p> <p>10. Antenna arrays</p> <p>11. Broadband antennas, aperture antennas, reflector antennas, microstrip antennas</p> <p>12. Antennas in radio communication systems</p> <p>13. Antenna installation and maintenance, influence of em. energy on a human body, environmental and occupational safety standards</p> <p>14. Feeder measurements, FDR, measurement of VSWR/RL, radiation pattern and gain, propagation measurements</p> <p>15. Basic propagation formulas, free space, Fresnel zones, Rayleigh criterion, two antennas above a perfect ground</p> <p>16. Troposphere and ionosphere</p> <p>17. Long, medium, short and VHF/UHF/microwave propagation</p> <p>18. Design of radiocommunication systems, propagation models</p> <p>19. EMC of radiocommunication systems</p>
<p><b>Basic bibliography:</b></p> <p>1. J. Szóstka, Fale i anteny (wyd. III), Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2006.</p>
<p><b>Additional bibliography:</b></p> <p>1. J. Szóstka, Mikrofałe. Układy i systemy, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2006.</p>
<p><b>Result of average student's workload</b></p>

Activity		Time (working hours)	
1. ?	Lecture	30	
2. ?	Laboratory	15	
3. ?	Preparation for the lab	15	
4. ?	Laboratory reports	20	
5. ?	Consulting	2	
6. ?	Preparation for the exam and the exam	18	
<b>Student's workload</b>			
Source of workload		hours	ECTS
Total workload		175	7
Contact hours		50	2
Practical activities		75	3