

SOLARIS - SYNCHROTRON RADIATION FOR SCIENCE		
Nazwa przedmiotu w języku polskim	SOLARIS – wykorzystanie promieniowania synchrotronowego w nauce	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	SOLARIS - synchrotron radiation for science	
Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Forma zajęć dydaktycznych i ich semestralny wymiar godzinowy	Wykład	26
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	5
	Projekt	15
Liczba punktów ECTS	3	
Cel przedmiotu – nabywane kompetencje	<p>Zapoznanie się z technikami wytwarzania oraz właściwościami promieniowania synchrotronowego.</p> <p>Zapoznanie się metodami badawczymi dostępnymi w Narodowym Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS – ich podstawami fizycznymi, zakresem ich stosowalności oraz aspektami praktycznymi eksperymentu synchrotronowego.</p> <p>Zdobycie umiejętności przygotowania wniosku badawczego o czas pomiarowy z wykorzystaniem dużej infrastruktury badawczej, takiej jak Narodowe Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS.</p>	
Cel przedmiotu w języku angielskim	<p>Learn about the generation and properties of synchrotron radiation.</p> <p>To become familiar with the research methods available at the SOLARIS National Synchrotron Radiation Centre - their physical basis, applicability, and practical aspects of synchrotron experiments.</p> <p>To gain the ability to prepare applications for beamtime at large-scale research facilities such as SOLARIS National Synchrotron Radiation Centre.</p>	
Treści kształcenia (podać dla każdej z form zajęć dydaktycznych)	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ruch elektronu w polu E i B oraz promieniowanie elektronu relatywistycznego 2. Metody wytwarzania promieniowania synchrotronowego 3. Podstawy optyki promieni rentgenowskich 4. Metody detekcji promieniowania rentgenowskiego 5. Konstrukcja stacji pomiarowej 6. Oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materią 7. Dostępne w SOLARIS techniki badawcze wykorzystujące zjawisko fotoemisji 8. Metody spektroskopii rentgenowskiej 9. Techniki dyfrakcji rentgenowskiej 10. Mikroskopia i tomografia rentgenowska 11. Przygotowanie wniosku o czas pomiarowy na synchrotronie SOLARIS 	

	<p>Laboratorium: przedstawienie synchrotronowych technik badawczych w trakcie wizyty w Narodowym Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS.</p> <p>Projekt: studenci będą ćwiczyć pisanie wniosków o czasu pomiarowy na SOLARIS i prezentować je podczas zajęć projektowych. Po prezentacjach odbędą się dyskusje panelowe i próbna wzajemna ocena wniosków.</p>
Treści kształcenia w języku angielskim	<p>Lecture:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Electron motion in E and B fields, radiation from a relativistic electron 2. Generation of synchrotron radiation 3. Fundamentals of X-ray optics 4. Detection of X-rays 5. Synchrotron beamline layout 6. X-ray interactions with matter 7. Experimental methods available at SOLARIS - photoemission 8. Spectroscopic techniques 9. X-ray diffraction methods 10. X-ray imaging and tomography 11. Preparation of beamtime application at SOLARIS <p>Laboratory: presentation of synchrotron research techniques during an onsite tour at the SOLARIS National Synchrotron Radiation Center.</p> <p>Project: students will practice writing beamtime proposals for SOLARIS and present them during the project classes. Panel discussions and mock peer reviews will follow the presentations.</p>
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, zajęcia projektowe związane z przygotowaniem wniosku badawczego, zajęcia laboratoryjne odbywające się w NCPS SOLARIS.
Metody i kryteria oceniania - krótki regulamin zaliczenia przedmiotu	Studenci zdobywają punkty podczas krótkiej prezentacji przygotowanego projektu i towarzyszącej prezentacji dyskusji, a także na podstawie oceny przygotowanego wniosku o czas pomiarowy na SOLARIS.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Attwood , D., & Sakdinawat , A. (2017). X Rays and Extreme Ultraviolet Radiation : Principles and Applications (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press. 2. Willmott P. (2011), An introduction to synchrotron radiation : techniques and applications. John Wiley & Sons, Ltd., 3. Jens Als Nielsen, Des McMorro (2011) Elements of Modern X ray Physics. John Wiley & Sons, Ltd.
Witryna www przedmiotu	W przygotowaniu

Nakład pracy studenta	
<p>Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia (nakład pracy dla różnych form zajęć, praca własna, przygotowanie do sprawdzianów, egzamin)</p> <p>Razem liczba godzin w przybliżeniu: liczba ECTS ×25</p>	<p>1. godziny kontaktowe – 48 h; w tym</p> <ul style="list-style-type: none"> a) obecność na wykładach – 26 h b) obecność na zajęciach projektowych oraz uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych na SOLARIS – 20 h d) uczestniczenie w konsultacjach – 2 h <p>2. praca własna studenta – 20 h; w tym</p> <ul style="list-style-type: none"> a) przygotowanie projektu wniosku o czas pomiarowy na SOLARIS – 10 h b) zapoznanie się z literaturą niezbędną do przygotowania wniosku – 10 h <p>Razem w semestrze 68 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS</p>
<p>Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich</p>	<p>1. obecność na wykładach – 26 h</p> <p>2. obecność na zajęciach projektowych – 15 h</p> <p>3. obecność na zajęciach laboratoryjnych na SOLARIS – 5 h</p> <p>4. uczestniczenie w konsultacjach – 2 h</p> <p>Razem w semestrze 48 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS</p>
<p>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</p>	<p>1. zajęcia projektowe – 15 h</p> <p>2. zajęcia laboratoryjne – 5 h</p> <p>3. przygotowanie projektów – 10 h</p> <p>Razem w semestrze 20 h, co odpowiada 1 pkt. ECTS</p>
Informacje dodatkowe	
<p>Zajęcia będą odbywały się w formie zdalnej, jednocześnie dla doktorantów studentów z kilku instytucji w Polsce, a prowadzącymi będą specjaliści z zakresu wykorzystania promieniowania synchrotronowego.</p> <p>Wszystkie wykłady będą udostępniane uczestnikom w formacie pdf. Każdy uczestnik będzie miał zapewnioną możliwość interaktywnej konsultacji z prowadzącymi.</p>	