

Program studiów**Część A) programu studiów****Efekty uczenia się**

Wydział prowadzący studia:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek na którym są prowadzone studia:	fizyka techniczna
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 6
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: nauki fizyczne (100%) Dyscyplina wiodąca: nauki fizyczne
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:
WIEDZA	
K_W01	posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki oraz technicznych zastosowań fizyki niezbędną do opisu oraz modelowania zjawisk fizycznych, prostych obiektów technicznych, zwłaszcza z wykorzystaniem techniki cyfrowej
K_W02	zna prawa mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej oraz mechaniki relatywistycznej, optyki geometrycznej, falowej, elektryczności i magnetyzmu oraz termodynamiki i fizyki statystycznej
K_W03	rozumie rolę eksperymentu i symulacji komputerowych w procesie projektowania zagadnień inżynierskich; posiada świadomość ograniczeń technicznych i technologicznych aparatury w modelowaniu zjawisk fizycznych, obiektów technicznych i biologicznych
K_W04	posiada zaawansowaną wiedzę na temat powiązań fizyki z niektórymi obszarami nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich
K_W05	zna podstawy metod numerycznych; zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet do obliczeń numerycznych oraz technicznych
K_W06	zna podstawy elektrotechniki i elektroniki, budowę oraz zasadę działania podstawowych elementów i układów elektronicznych; zna podstawowe układy elektroniki analogowej i cyfrowej
K_W07	zna podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do analizy i opracowania danych
K_W08	posiada wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, elektroniki i informatyki niezbędną do zrozumienia podstawowych procesów technologicznych
K_W09	posiada podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
K_W10	zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
K_W11	zna podstawowe uwarunkowania etyczne i prawne związane z działalnością gospodarczą oraz zasady ochrony własności przemysłowej i intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej
K_W12	zna zasady organizacji indywidualnej przedsiębiorczości
UMIEJĘTNOŚCI	
K_U01	potrafi analizować, opisywać, modelować i przystępnie przedstawiać zjawiska fizyczne z zakresu mechaniki, ciepła, elektryczności, magnetyzmu i optyki

K_U02	umie wykonywać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; potrafi opracować wyniki eksperymentów, w tym szacować niepewności wyników pomiarów; ma świadomość stosowania przybliżeń w opisie wielkości rzeczywistych
K_U03	posiada umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, integrowania i interpretowania informacji oraz wyciągania wniosków i formułowania opinii
K_U04	umie samodzielnie zorganizować i przeprowadzić eksperymenty oraz symulacje komputerowe w procesie projektowania zagadnień inżynierskich
K_U05	umie samodzielnie zaprojektować i wykonać proste analogowe i cyfrowe układy elektroniczne oraz analizować ich działania
K_U06	umie wykorzystywać podstawowe pakiety oprogramowania wspomagające pracę inżyniera oraz używane do prezentacji wyników i analizy danych, potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy
K_U07	potrafi samodzielnie dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
K_U08	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich
K_U09	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych oraz ocenić te rozwiązania
K_U10	ma umiejętności językowe stosownie do poziomu B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego umożliwiające: rozumienie treści związanych ze studiowanym kierunkiem przekazywanych w formie ustnej lub pisemnej, wypowiedź ustną na tematy związane ze studiowanym kierunkiem, samodzielne przygotowanie i przedstawienie plakatu oraz typowych sprawozdań pisemnych i ustnych w języku polskim i angielskim
K_U11	potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych, innych kwestii zajmujących opinię publiczną, takich jak efekt cieplarniany, energia odnawialna czy energia jądrowa
K_U12	rozumie potrzebę dalszego kształcenia i potrafi je planować
K_U13	potrafi pracować samodzielnie lub w zespole
K_U14	potrafi określać priorytety służące realizacji zadań
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i zna jej ograniczenia oraz uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości
K_K02	posiada świadomość i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
K_K03	rozumie potrzebę upowszechniania wiedzy inżynierskiej
K_K04	zna warunki pracy w środowisku przemysłowym
K_K05	jest świadomy konieczności profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej
K_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Część B) programu studiów

Wydział prowadzący studia:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek na którym są prowadzone studia:	fizyka techniczna
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 6
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: nauki fizyczne (100%) Dyscyplina wiodąca: nauki fizyczne
Forma studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	ok. 2300**w zależności od wybranych przedmiotów
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	Program studiów na kierunku Fizyka techniczna wykazuje związki z misją i strategią UMK szczególnie w zakresie: II.1.4. Zwiększania wykorzystanie aktywizujących, angażujących oraz opartych na pracy zespołowej metod kształcenia. II.1.5. Wdrażania nowoczesnych metod, narzędzi i technologii kształcenia oraz ulepszania i wzbogacania infrastruktury dydaktycznej. II.2.1. Zapewniania powiązanie oferowanych treści kształcenia z działalnością naukową. II.3.1. Regularnego badania potrzeb otoczenia oraz zmian i trendów na rynku pracy. II.5.2. Zapewnianie aktywnego udziału kluczowych interesariuszy w określaniu i doskonaleniu koncepcji kształcenia.

Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się				
Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się.	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Przedmioty rdzenia (wymagane 136 ECTS)	1. Wprowadzenie do studiowania – 1 ECTS	Efekty uczenia się - wiedza Student: - ma podstawową wiedzę o uwarunkowaniach prawnych i etycznych związanych z podjętymi przez niego studiami - zna zasady uczestniczenia w kształceniu i ma wiedzę o sposobach nauczania oraz weryfikacji wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych na studiowanym kierunku - wie, że celem systemu szkolnictwa wyższego w Polsce jest jak najlepsze przygotowanie studenta do samodzielnego funkcjonowania w obszarze studiowanej dziedziny wiedzy po ukończeniu studiów - rozumie, że ukończenie studiowanego kierunku oraz wykorzystanie z sukcesem zdobytego na studiach wykształcenia wymaga systematycznej i rzetelnej pracy własnej oraz konieczności stosowania się do ustalanych przez prawo i przez przełożonych zasad. - Student ma wiedzę na temat algebry, analizy matematycznej i statystyki w zakresie niezbędnym do opisu oraz modelowania zjawisk fizycznych, prostych problemów technicznych, zwłaszcza z wykorzystaniem technik cyfrowych - posiada wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do opisu oraz modelowania prostych zjawisk fizycznych i obiektów technicznych, w szczególności w zakresie mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, fizyki falowej, optyki, fizyki materii, fizyki kwantowej - rozumie znaczenie eksperymentu fizycznego w procesie poznawania praw przyrody i ich wykorzystywania praktycznego, - ma podstawową wiedzę w zakresie niezbędnych elementów teorii niepewności pomiarowych	Metoda dydaktyczna podająca: - wykład informacyjny (konwencjonalny) - wykład problemowy - pogadanka - wykład konwersatoryjny - wykład problemowy Metoda dydaktyczna poszukująca: - ćwiczeniowa - klasyczna metoda problemowa - metoda projektu. - doświadczeń - klasyczna metoda problemowa - laboratoryjna - obserwacji Metody dydaktyczne eksponujące: - pokaz	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii lub projektów, na pracowniach i w laboratoriach w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	2. Analiza matematyczna 1 – 6 ECTS			
	3. Algebra 1 – 5 ECTS			
	4. Fizyka ogólna 1 – mechanika / General Physics – Mechanics* – 6 ECTS			
	5. Fizyka ogólna 2 – elektryczność i magnetyzm / General Physics 2 – Electricity and Magnetism* – 6 ECTS			
	6. Fizyka ogólna 3 – fizyka falowa i optyka / General Physics 3 – Wave Physics and Optics *– 6 ECTS			
	7. Fizyka ogólna 4 – fizyka materii / General Physics 4 – Physics of Matter* – 6 ECTS			
	8. Analiza matematyczna 2 – 5 ECTS			
	9. Algebra 2 – 5 ECTS			
	10. Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa – 4 ECTS			
	11. Pracownia fizyczna 1 cz. 1 – 5 ECTS			
	12. Podstawy programowania 1 – 2 ECTS			
	13. Technika komputerowa – 3 ECTS			
	14. Wstęp do systemu UNIX – 3 ECTS			
	15. Fizyka kwantowa I – 9 ECTS			

	16. Pracownia fizyczna 1 cz. 2 / Physics Laboratory 1 pt.2* – 4 ECTS	- zna podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do analizy i opracowania danych - zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy		
	17. Metody numeryczne 1 – 6 ECTS	- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury systemów komputerowych i mikroprocesorowych		
	18. Podstawy programowania 2 – 1 ECTS	- jest świadomy ochrony jakiejkolwiek podlegają prawa autorskie i własność intelektualna		
	19. Podstawy elektroniki – 6 ECTS	- posiada wiedzę z zakresu działania komputerów, posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie tworzenia i analizy algorytmów na bazie metod numerycznych, a także analizy ich złożoności obliczeniowej		
	20. Technika cyfrowa – 6 ECTS	- rozumie podstawowe zjawiska fizyczne występujące w obwodach, elementach i urządzeniach elektronicznych		
	21. Fizyka ciała stałego – 6 ECTS	- posiada wiedzę niezbędną do opisu oraz podstawowej analizy i modelowania działania elementów, obwodów oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych		
	22. Podstawy automatyki – 6 ECTS	- posiada podstawową wiedzę w zakresie metod przetwarzania sygnałów		
	23. Miernictwo komputerowe – 3 ECTS	- ma świadomość zasad prowadzenia prac laboratoryjnych w sposób celowy, bezpieczny i racjonalny		
	24. Przyrządy wirtualne – 3 ECTS	- zna podstawy elektrotechniki i elektroniki, budowę oraz zasadę działania podstawowych elementów i układów elektronicznych; zna podstawowe układy elektroniki analogowej i cyfrowej		
	25. Podstawy projektowania – 5 ECTS	- ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych		
	26. Podstawy teorii sygnałów – 6 ECTS	- zna metody, techniki, narzędzia i bazę elementową do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu studiowanej specjalności;		
	27. Teoria obwodów – 7 ECTS	Efekty uczenia się - umiejętności Student potrafi:		
	28. Pracownia miernictwa komputerowego dla FT –3 ECTS	- samodzielnie wyszukiwać potrzebną informację związaną z organizacją procesu kształcenia na studiowanym kierunku		
	29. Pracownia zespołowa / Team-projects laboratory* – 2 ECTS	- Student umie wykorzystać wiedzę matematyczną do przeanalizowania, opisywania, modelowania i przystępnego przedstawienia zjawisk fizycznych, - Potrafi w sposób zrozumiały, używając formalizmu matematycznego, przedstawiać podstawowe prawa w zakresie mechaniki elektryczności i magnetyzmu, optyki, fizyki materii, mechaniki kwantowej		

		- posiada umiejętność stosowania statystyki przy analizie danych - potrafi użytkować podstawowe pakiety oprogramowania umożliwiające analizę danych i prezentacji wyników - potrafi uzyskać informacje o sprzętowej konfiguracji systemu komputerowego (architektura systemu, jednostka centralna, pamięć, interfejsy sieciowe, dyski) - potrafi uzyskać informację o dostępnych/zainstalowanych pakietach oprogramowania; potrafi wyszukać pakiet w repozytorium/sieci i go zainstalować - potrafi przeprowadzić prosty eksperyment oraz przedstawić jego wyniki wykorzystując wybrany pakiet oprogramowania umożliwiającego analizę danych i prezentację wyników - posiada umiejętność podstawowej analizy i modelowania oraz przystępnego przedstawiania zjawisk zachodzących w obwodach elektronicznych - posiada umiejętności wykonywania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; potrafi opracować wyniki eksperymentów pomiarowych w tym szacować niepewności wyników pomiarów, ma świadomość stosowania przybliżeń w opisie rzeczywistości - potrafi projektować proste układy i systemy automatyki przeznaczone do różnych zastosowań, w tym proste systemy wykorzystujące przetwarzanie sygnałów - Potrafi dokonać analizy sposobu istniejących rozwiązań układów pomiarowych oraz ocenić te rozwiązania pod różnymi względami - umie samodzielnie zaprojektować i wykonać proste analogowe i cyfrowe układy elektroniczne oraz analizować ich działania - potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pisemnej, ustnej, prezentacji multimedialnej lub plakatu, potrafi skutecznie komunikować się i prowadzić dyskusję zarówno ze specjalistami jak i niespecjalistami w zakresie problematyki właściwej dla fizyki i zastosowań fizyki, potrafi popularyzować osiągnięcia nauki w ramach swojej specjalności lub obszarach pokrewnych		
--	--	--	--	--

		- potrafi pracować indywidualnie i w zespole podejmując role kierownicze; jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: - Student rozumie, że uczciwość, rzetelność i kultura osobista są niezbędne podczas studiowania oraz prowadzenia badań - Student uznaje ważną rolę popularyzacji wiedzy wśród społeczeństwa - Student zna ograniczenia własnej wiedzy i uznaje jej fundamentalne znaczenie. – jest świadomy ograniczeń przekazanej wiedzy oraz potrafi zaplanować jej dalsze rozwijanie - ma świadomość skutków wadliwie działających systemów operacyjnych, które mogą doprowadzić do strat moralnych i finansowych, a nawet utraty zdrowia czy zagrożenia życia		
Przedmioty inżynierskie do wyboru dla FT s1 (wymagane 18 ECTS)	1. Pracownia układów analogowych – 3 ECTS	Efekty uczenia się – wiedza Student: - zna jednostki układu SI, zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych - zna podstawy elektrotechniki i elektroniki, budowę oraz zasadę działania podstawowych elementów i układów elektronicznych; zna podstawowe układy elektroniki analogowej i cyfrowej - zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy - ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do rozwiązywania zadań z zakresu automatyki i robotyki w szczególności opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących - ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych (w	Metoda dydaktyczna podająca: - wykład informacyjny (konwencjonalny) - wykład problemowy - pogadanka - wykład konwersatoryjny - wykład problemowy Metoda dydaktyczna poszukująca: - ćwiczeniowa - klasyczna metoda problemowa - metoda projektu. - doświadczeń - klasyczna metoda problemowa - laboratoryjna - obserwacji - giełda pomysłów	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwium lub projektów, na pracowniach i w laboratoriach w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	2. Ergoelektronika – 4 ECTS			
	3. Komputer jako narzędzie pomiarowe – 2 ECTS			
	4. Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa – 6 ECTS			
	5. Systemy i sterowniki mikroprocesorowe – 6 ECTS			
	6. Pracownia przyrządów wirtualnych – 3 ECTS			
	7. Struktury komputerowych systemów pomiarowych – 6 ECTS			
	lub inne z listy przedmiotów ogłaszanej corocznie			

		tym elementów energoelektronicznych, elementów mocy oraz czujników), analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów elektrycznych i elektronicznych - rozumie rolę eksperymentu i symulacji komputerowych w procesie projektowania zagadnień inżynierskich; posiada świadomość ograniczeń technicznych i technologicznych aparatury w modelowaniu zjawisk fizycznych, obiektów technicznych i biologicznych. - zna podstawy metod numerycznych; zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet do obliczeń numerycznych oraz technicznych. - zna podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do analizy i opracowania danych. Efekty uczenia się - umiejętności Student: - potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularno-naukowej, a także w Internecie - rozumie potrzebę dalszego kształcenia i potrafi je samodzielnie planować i realizować - umie samodzielnie zaprojektować i wykonać proste analogowe i cyfrowe układy elektroniczne oraz analizować ich działania - potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów i systemów elektronicznych - potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy - ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla fizyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego - umie samodzielnie zaprojektować i wykonać proste cyfrowe układy elektroniczne oraz analizować ich działania - umie wykorzystywać podstawowe pakiety oprogramowania wspomagające pracę inżyniera - potrafi porównać rozwiązania projektowe sterowników	Metody dydaktyczne eksponujące: - pokaz	
--	--	--	--	--

		mikroprocesorowych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne - umie samodzielnie zorganizować i przeprowadzić eksperymenty oraz symulacje komputerowe w procesie projektowania zagadnień inżynierskich Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: - zna ograniczenia własnej wiedzy i uznaje jej fundamentalne znaczenie, - posiada świadomość i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje - potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i zna jej ograniczenia - ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związanej z pracą zespołową - rozumie potrzebę upowszechniania wiedzy inżynierskiej - jest świadomy konieczności profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej - potrafi pracować samodzielnie lub w zespole		
Przedmioty ogólne do wyboru dla FT s1 (wymagane 19 ECTS)	1. Wybrane aspekty energetyki odnawialnej – 2 ECTS	Efekty uczenia się – wiedza Student: - Posiada podstawową wiedzę na temat powiązań fizyki z niektórymi obszarami energetyki odnawialnej, - wie jak działają urządzenia takie jak kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne, turbiny wiatrowe, elektrownie wodne (różnego rodzaju), rekuperatory - Posiada podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i instalacji przetwarzających energię ze źródeł odnawialnych - wie o podstawowych pojęciach i prawach termodynamiki technicznej - wie o prawach dotyczących ruchu płynów, wymiany ciepła, masy i pracy w układach fizyko-chemicznych podlegających procesom termodynamicznym - wie o zasadach przeprowadzania obliczeń analitycznych i numerycznych parametrów termodynamicznych charakteryzujących układy fizyko-chemiczne - posiada wiedzę w zakresie technicznych zastosowań fizyki dotyczącą pojazdów autonomicznych	Metoda dydaktyczna podająca: - wykład informacyjny (konwencjonalny) - wykład problemowy - pogadanka - wykład konwersatoryjny - wykład problemowy Metoda dydaktyczna poszukująca: - ćwiczeniowa - klasyczna metoda problemowa - metoda projektu. - doświadczeń - klasyczna metoda problemowa - laboratoryjna - giełda pomysłów -studium przypadków	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwium lub projektów, na pracowniach i w laboratoriach w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	2. Termodynamika techniczna / Engineering Thermodynamics* – 6 ECTS			
	3. Wybrane aspekty pojazdów autonomicznych – 2 ECTS			
	4. Fizyka kwantowa 2 – 6 ECTS			
	5. Optyka / Optics* – 6 ECTS			
	6. Elektryczność i magnetyzm / Electricity and Magnetism– 6 ECTS			
	7. Fizyka jądrowa / Nuclear Physics* – 3 ECTS			
	lub inne z listy przedmiotów ogłaszanej corocznie			

		- posiada podstawową wiedzę na temat powiązań fizyki z zagadnieniami związanymi z pojazdami autonomicznymi - zna podstawowe przybliżone metody stosowane w mechanice kwantowej - zna podstawowe pojęcia i definicje potrzebne do teoretycznego opisu struktury krystalicznej; rozumie znaczenie symetrii w opisie układów kwantowych. - zna podstawowe prawa optyki falowej i fotoniki - rozumie rolę eksperymentu i symulacji komputerowych w procesie projektowania zagadnień inżynierskich, - Student posiada wiedzę o podstawowych pojęciach i zjawiskach z zakresu fizyki jądrowej; o podstawowych modelach jądrowych, ich założeniach i zakresie ich stosowalności; - zna podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do analizy i opracowania danych, zna zaawansowane narzędzia do poszukiwania informacji ważnych w biologii i fizyce Efekty uczenia się - umiejętności Student: - Potrafi analizować, opisywać i przystępnie przedstawiać zjawiska fizyczne z zakresu energetyki odnawialnej - posiada umiejętność pozyskiwania rzetelnych informacji z literatury, integrowania i interpretowania informacji oraz wyciągania wniosków - wykonywać obliczenia parametrów termodynamicznych układów stacjonarnych i podlegających przemianom termodynamicznym - potrafi dobrać metody pomiarowe dla wielkości elektrycznych i nieelektrycznych występujących w pojazdach autonomicznych - potrafi w sposób zrozumiały, używając formalizmu matematycznego, przedstawiać podstawowe prawa fizyki falowej, jądrowej, optyki, fizyki kwantowej i teorii ciała stałego - potrafi planować i przeprowadzać proste eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: - Potrafi ocenić posiadaną wiedzę, rozumie konieczność ciągłego dokształcania się ze względu na szybko zmieniające się technologie		
--	--	--	--	--

		- Rozumie aspekty i skutki wpływu działalności inżynierskiej na środowisko – student potrafi samodzielnie i efektywnie wykorzystać dostępne informacje dla twórczego i skutecznego rozwiązania postawionego problemu - rozumie kwantową naturę rzeczywistości fizycznej i konieczność popularyzacji tej wiedzy.		
Przedmioty dotyczące obszaru nauk społecznych i humanistycznych (wymagane 6 ECTS)	Ochrona praw autorskich – 1 ECTS	Efekty uczenia się - wiedza Student: • posiada wiedzę pozwalającą pracować samodzielnie, jak i w grupie, pełniąc różnego typu role zawodowe, • ma wiedzę konieczną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej, • ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad modelowania, konstruowania i analiz koniecznych w pracy inżynierskiej, • zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości. Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, • potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich, • potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach, kierować pracą zespołu, • potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie, • potrafi samodzielnie ocenić czas życia i niezawodność złożonego procesu technologicznego, produkcyjnego lub programu komputerowego. Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • posiada kompetencje w zakresie twórczego udziału w projektach zespołowych, także w roli lidera, • potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy,	• Metoda dydaktyczna podająca: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy • Metoda dydaktyczna poszukująca: giełda pomysłów,	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	Podstawy przedsiębiorczości – 2 ECTS			
	Przedmiot ogólnouniwersytecki – 3 ECTS (do wyboru z listy ogłaszanej corocznie)			

		• ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.		
Lektorat z języka obcego – do wyboru jedna z wersji lektoratu (wymagane 7 ECTS)	Język angielski dla nauk ścisłych	Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią, • potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców.	Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta.	Na sposoby weryfikacji osiągniętych kompetencji składają się: - ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć, odrabianie zadań domowych oraz aktywność na zajęciach) - śródsesemestralne pisemne testy kontrolne obejmujące sprawdzenie opanowanych przez studenta zagadnień - śródsesemestralne kolokwia prace pisemne -wypowiedzi ustne - Egzamin sprawdzający kompetencje językowe B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
	Lub Język angielski dla nauk technicznych			
Przedmioty dotyczące BHP (obowiązkowe)	BHP BHP rozszerzone	Efekty uczenia się - wiedza Student: Zna podstawowe zasady ergonomii oraz potrzebne przepisy z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy; Zna swoje prawa i obowiązki w tym zakresie. Zna zagrożenia wspólne, potencjalnie występujące w UMK. Wie jak postępować w razie wypadku i ewakuacji	Kształcenie e-learningowe Wykład informacyjny z elementami ćwiczeń Dyskusja Klasyczna metoda problemowa	Test e-learningowo na platformie Moodle (Szkolenie ogólne) Test w Dziale Szkoleń BHP
Wychowanie fizyczne (obowiązkowe)	Wychowanie fizyczne – dyscyplina do wyboru	Efekty uczenia się – wiedza Student: • potrafi wskazać mocne i słabe strony własnej sprawności fizycznej, opisać wpływ regularnej aktywności fizycznej na zdrowie fizyczne, psychiczne i społeczne, • ma znajomość: zasad utrzymania dobrej kondycji fizycznej i profilaktyki zdrowotnej; podstawowych zasad i podstawowych technik w zakresie wybranych form aktywności fizycznej, takich jak gry zespołowe,	Metody realizacji zadań: -naśladowcza ścisła -zadaniowa ścisła Metody dydaktyczne eksponujące: - pokaz Metody dydaktyczne podające: - opis - pogadanka	Zaliczenie na podstawie aktywnego uczestnictwa studenta w zajęciach.

		sporty indywidualne, fitness czy rekreacja, zasad bezpiecznego wykonywania ćwiczeń fizycznych i unikania kontuzji • ma wiedzę na temat chorób cywilizacyjnych i sposobów prewencji poprzez aktywność fizyczną;. Efekty uczenia się – umiejętności Student: • ocenia reakcje swojego organizmu na wysiłek fizyczny o różnej intensywności, dokonuje samooceny sprawności fizycznej na tle indywidualnych potrzeb oraz norm zdrowotnych, • zna: zasady aktywnego prozdrowotnego stylu życia; podstawowe techniki różnych form aktywności fizycznej, takich jak gry zespołowe, sporty indywidualne, fitness czy rekreacja, • posiada umiejętności planowania i realizacji zestawu ćwiczeń dostosowanego do swoich potrzeb, możliwości fizycznych i celów; umiejętności z zakresu bezpiecznego wykonywania ćwiczeń fizycznych, Efekty uczenia się – kompetencje społeczne Student: • posiada umiejętność skutecznej komunikacji i współdziałania z innymi w aktywnościach sportowych, rozumie i stosuje zasady uczciwości i wzajemnego szacunku. • jest odpowiedzialny za własne zdrowie i kondycję fizyczną oraz ma świadomość wpływu aktywności fizycznej na zdrowie fizyczne i psychiczne oraz rozwijanie nawyku dbania o siebie i innych. rozwija postawy prospołecznie, angażuje się w działania promujące aktywny styl życia w środowisku studenckim i lokalnym	Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczeniowa	
Praktyka (obowiązkowa, wymagane 4 ECTS)	Praktyka inżynierska	Efekty uczenia się - wiedza Student: • ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad modelowania, konstruowania i analiz koniecznych w pracy inżynierskiej, • zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, • zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości. Efekty uczenia się - umiejętności	• Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, praca przy komputerze, projekt zespołowy	Zaliczenia praktyk dokonuje wydziałowy koordynator praktyk studenckich na podstawie potwierdzonego przez zakład pracy zaświadczenia o odbyciu praktyk oraz raportu z przebiegu praktyk zawierającego m.in. informacje o odbytych szkoleniach, opis zleconych i

		Student: • potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, • potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach, kierować pracą zespołu, • potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie. Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: • zna warunki pracy w środowisku przemysłowym, • posiada kompetencje w zakresie twórczego udziału w projektach zespołowych, także w roli lidera, • ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.		zrealizowanych zadań, informacje o zdobytych umiejętnościach, sugestie dot. modyfikacji programu studiów w celu lepszego przygotowania studentów do potrzeb rynku pracy.
Przedmioty dotyczące pracy dyplomowej (wymagane 20 ECTS)	Praca inżynierska – 12 ECTS	Efekty uczenia się - wiedza Student: • posiada szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną w tematyce pracy inżynierskiej Efekty uczenia się - umiejętności Student: • potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu, posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia zaawansowanych eksperymentów, obserwacji lub obliczeń w określonych obszarach studiowanej dyscypliny lub jej zastosowań, potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno z baz danych jak i innych źródeł, • potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń wraz z oceną dokładności wyników, • potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pracy inżynierskiej Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:	Praca pisemna w oparciu o własne badania, symulacje, doświadczenia konfrontująca zdobytą wiedzę i umiejętności z aktualnym stanem wiedzy.	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: - na seminariach: na podstawie przygotowanych prezentacji, obecności i aktywności; - na pracowni inżynierskiej: na podstawie obecności. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje). Zaliczenie pracy inżynierskiej wymaga akceptacji oraz recenzji promotora oraz pozytywnej opinii o pracy niezależnego recenzenta. Pracę
	Proseminarium inżynierskie – 3 ECTS			
	Pracownia inżynierska 1 – 1 ECTS			
	Pracownia inżynierska 2 – 1 ECTS			
	Seminarium inżynierskie / Engineering Diploma Seminar* – 3 ECTS			

		• zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się, • rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej: plagiat czy autoplgiat, fałszowanie danych.		dyplomową podsumowuje egzamin inżynierski.
Praktyki				
Wymiar praktyk	3 tygodnie			
Forma odbywania praktyk	Praktyka odbywana w formie ciągłej w okresie wakacyjnym			
Zasady odbywania praktyk	Zadaniem studenta jest przepracowanie w wybranym zakładzie pracy 120 godzin. W tym czasie student, pod kierunkiem opiekuna praktyk, zobowiązany do zapoznania się ze strukturą zakładu pracy oraz zasadami jego funkcjonowania. Ponadto powinien odbyć szkolenie stanowiskowe w zakresie BHP, wykonać zadania powierzone mu przez opiekuna realizujące wszystkie zakładane efekty uczenia się. Student powinien ocenić zakres swojej wiedzy, umiejętności i kompetencji. Po odbyciu praktyki student powinien przedstawić raport końcowy.			

* Zajęcia mogą odbywać się w języku polskim lub w języku angielskim.

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS			
Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:			
	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	Nauki fizyczne	210	100

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: (wpisać nazwy dyscyplin)				Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując: zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów / zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne
			Nauki fizyczne	Inne					
Przedmioty rdzenia (łącznie 136 ECTS)	Wprowadzenie do studiowania	1	1					0.5	0
	Analiza matematyczna 1	6	6					3	2
	Algebra 1	5	5					2.5	2
	Fizyka ogólna 1 – mechanika / General Physics 1 – Mechanics*	6	6					3	2
	Fizyka ogólna 2 – elektryczność i magnetyzm / General Physics 2 – electricity and Magnetism*	6	6					3	2
	Fizyka ogólna 3 – fizyka falowa i optyka / General Physics 3 – Wave Physics and Optics*	6	6					3	2
	Fizyka ogólna 4 – fizyka materii / General Physics 4 – Physics of Matter*	6	6					3	2
	Analiza matematyczna 2	5	5					2.5	2
	Algebra 2	5	5					2.5	2
	Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	4	4					2	2
	Pracownia fizyczna 1 cz. 1	5	5					2.5	3
	Podstawy programowania 1	2	2					1	1
	Technika komputerowa	3	3					1.5	1.5
	Wstęp do systemu UNIX	3	3					1.5	1

	Fizyka kwantowa I	9	9					4.5	5
	Pracownia fizyczna 1 cz. 2 / Physics Laboratory 1 pt. 2*	4	4					2	3
	Metody numeryczne 1	6	6					3	2.5
	Podstawy programowania 2	1	1					0.5	0.5
	Podstawy elektroniki	6	6					3	2.5
	Technika cyfrowa	6	6					3	2.5
	Fizyka ciała stałego	6	6					3	4
	Podstawy automatyki	6	6					3	3
	Miernictwo komputerowe	3	3					1.5	1.5
	Przyrządy wirtualne	3	3					1.5	1
	Podstawy projektowania	5	5					2.5	2.5
	Podstawy teorii sygnałów	6	6					3	3
	Teoria obwodów	7	7					3.5	3
	Pracownia miernictwa komputerowego dla FT	3	3					1.5	2
	Pracownia zespołowa / Team-Projects Laboratory*	2	2					1	1.5
	Przedmioty ogólne do wyboru dla FT s1 (wymagane 19 ECTS)	Wybrane aspekty energetyki odnawialnej	2	19				19	9,5
Termodynamika techniczna / Engineering Thermodynamics*		6							
Wybrane aspekty pojazdów autonomicznych		2							
Fizyka kwantowa 2		6							
Optyka / Optics*		6							
Elektryczność i magnetyzm / Electricity and Magnetism*		6							
Fizyka jądrowa / Nuclear Physics*		3							
Lub inne z listy ogłaszanej corocznie									
Przedmioty inżynierskie do wyboru dla FT s1 (wymagane 18 ECTS)	Pracownia układów analogowych	3	18				18	9	11
	Energoelektronika	4							
	Komputer jako narzędzie pomiarowe	2							
	Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa	6							
	Systemy i sterowniki mikroprocesorowe	5							
	Pracownia przyrządów wirtualnych	2							
	Struktury komputerowych systemów pomiarowych	6							

	Lub inne z listy ogłaszanej corocznie								
Przedmioty dotyczące nauk społecznych lub Przedmioty ogólnouniwersyteckie (wymagane 6 ECTS)	Ochrona praw autorskich	1		1				0.5	0
	Podstawy przedsiębiorczości	2		2				1	0
	Przedmioty ogólnouniwersyteckie (do wyboru z listy ogłaszanej corocznie)	3		3			3	1.5	0
Lektorat z języka obcego – do wyboru jedna z wersji (wymagane 7 ECTS)	Język angielski dla nauk ścisłych	7		7			7	3,5	3
	Język angielski dla nauk technicznych	7							
Praca dyplomowa (obowiązkowa 20 ECTS)	Praca inżynierska	12	12				12	8	12
	Proseminarium inżynierskie	3	3					1,5	3
	Seminarium inżynierskie / Engineering Diploma Seminar*	3	3					1,5	3
	Pracownia inżynierska 1	1	1				1	1	1
	Pracownia inżynierska 2	1	1				1	1	1
Przedmioty dotyczące BHP (obowiązkowe)	BHP BHP rozszerzone	0							
Wychowanie fizyczne (obowiązkowe)	Wychowanie fizyczne – dyscyplina do wyboru	0							
Praktyki (łącznie 4 ECTS)	Praktyka inżynierska	4	4				4	2	0
Razem wymagane punktów		210	197	13			65	108	106
Udział procentowy			93,8%	6,2%			31%	51,4%	50,5%

* Zajęcia mogą odbywać się w języku polskim lub w języku angielskim.

Treści programowe		
Grupy przedmiotów	Przedmiot	Treści programowe
Przedmioty rdzenia (wymagane 136 ECTS)	1. Wprowadzenie do studiowania – 1 ECTS	Zajęcia wprowadzają studenta 1 roku w problematykę studiów na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UMK. Student poznaje organizację systemu kształcenia na UMK. Prezentowana jest istota studiów na poszczególnych kierunkach prowadzonych przez Wydział, działalność studencka oraz możliwości mobilności studentów. Przedstawiane są podstawowe informacje o prawach i obowiązkach studenta. Student nabywa podstawowe umiejętności praktyczne związane z komunikacją na Wydziale i Uczelni, organizacją kształcenia oraz z korzystania z zasobów bibliotecznych.
	2. Analiza matematyczna 1 – 6 ECTS	Przedmiot wprowadza podstawowe pojęcia z zakresu analizy matematycznej potrzebne w dalszym toku studiów. Główny nacisk położony jest na: rachunek różniczkowy i całkowity funkcji jednej i wielu zmiennych oraz sposoby wykorzystania narzędzi analizy matematycznej do badania własności funkcji lub relacji między różnymi wielkościami fizycznymi. Istotą

		przedmiotu jest intuicyjna prezentacja koncepcji matematycznych oraz ścisłe dowodzenie wybranych twierdzeń czy własności.
	3. Algebra 1 – 5 ECTS	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami dotyczącymi logiki, zbiorów oraz rachunku wektorowego i macierzowego.
	4. Fizyka ogólna 1 – mechanika / General Physics 1 – Mechanics* – 6 ECTS	Celem zajęć z Fizyki Ogólnej 1 jest: * przekazanie podstawowej wiedzy: - na temat metody opisu zjawiska ruchu w mechanice klasycznej (niutonowskiej), - na temat podstawowych praw dotyczących ruchu cząstki (punktu materialnego), układu punktów materialnych i bryły sztywnej i ich matematycznego sformułowania, - na temat wybranych rodzajów ruchów odgrywających ważną rolę w świecie zjawisk mechanicznych, - na temat zasad zachowania wielkości mechanicznych, * wykształcenie umiejętności praktycznego analizowania zachowania prostych układów mechanicznych poddanych działaniu sił i momentów sił
	5. Fizyka ogólna 2 – elektryczność i magnetyzm / General Physics 2 – Electricity and Magnetism* – 6 ECTS	Podstawowy kurs fizyki, jeden z kilku najważniejszych dla zrozumienia tak przedmiotu elektromagnetyzmu, jak ogólnej struktury wiedzy fizycznej. Kurs wyjaśnia takie zjawiska, jak oddziaływania elektrostatyczne, indukcja elektromagnetyczna, fale elektromagnetyczne. Kurs wyjaśnia, że źródłem pola magnetycznego są przepływające ładunki elektryczne. Podsumowaniem kursu są równania Maxwella. Kurs jest bogato ilustrowany doświadczeniami interaktywnymi oraz materiałami multimedialnymi autorstwa UMK. Niezbędna wiedza wstępna w zakresie podstaw rachunku wektorów, podstaw analizy matematycznej, podstaw fizyki na poziomie szkoły średniej.
	6. Fizyka ogólna 3 – fizyka falowa i optyka / General Physics 3 – Wave Physics and Optics* – 6 ECTS	Zajęcia stanowią trzecią z czterech części cyklu "Fizyka ogólna" i poświęcony są wybranym zagadnieniom fizyki drgań i fal oraz optyki geometrycznej i falowej. Rozpoczynają się od opisu ruchu harmonicznego z uwzględnieniem drgań mechanicznych (w tym tłumionych i wymuszonych) i elektrycznych. Kolejnym zagadnieniem są fale, kolejno: mechaniczne (wraz z dyfrakcją i interferencją), akustyczne i elektromagnetyczne. Omówienie tych ostatnich, rozbudowane o elementy fizyki relatywistycznej, pozwala przejść do głównego obiektu zainteresowania zajęć. Jest nim światło, przedstawione zarówno za pomocą narzędzi optyki geometrycznej (podstawowe prawa, elementy i układy optyczne), jak i od strony optyki falowej (dyfrakcja, interferencja, polaryzacja).
	7. Fizyka ogólna 4 – fizyka materii / General Physics 4 – Physics of Matter* – 6 ECTS	Kurs "Fizyka ogólna 4 - fizyka materii" stanowi czwartą część kursu omawiającego podstawy fizyki. Omawiane są podstawowe zagadnienia dotyczące struktury materii opisywane w języku fizyki klasycznej (fenomenologicznej), statystycznej i kwantowej. Studenci poznają podstawowe pojęcia dotyczące fizyki ośrodków ciągłych, termodynamiki i fizyki statystycznej, fizyki kwantowej, jądrowej i cząstek elementarnych. Zajęcia zapoznają studenta z metodami analizy własności materii, w szczególności z rolą obserwacji i eksperymentu, z istotą tworzenia modelu badanego zjawiska, oraz znaczeniem formułowania ogólnych wniosków (praw).
	8. Analiza matematyczna 2 – 5 ECTS	Tematyka wykładu obejmuje definicje, własności i podstawowe twierdzenia dotyczące funkcji zmiennej zespolonej, całek wielokrotnych, transformat Fouriera i Laplace'a oraz szeregów trygonometrycznych. Ćwiczenia mają na celu nabycie umiejętności obliczania prostych całek wielokrotnych, wyznaczania transformat dla prostych funkcji oraz wykorzystywania ich własności przy wyznaczaniu transformat bardziej złożonych funkcji
	9. Algebra 2 – 5 ECTS	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami dotyczącymi przestrzeni liniowych i euklidesowych.

10. Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa – 4 ECTS	Elementarne wprowadzenie w przedmiot statystyki matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa: statystyka opisowa, doświadczenia losowe, prawdopodobieństwo losowe, zmienne losowe i ich rozkłady, informacja i entropia, wnioskowanie statystyczne oraz elementy teorii procesów stochastycznych.
11. Pracownia fizyczna 1 cz. 1 – 5 ECTS	Głównym zadaniem uczestników jest wykonanie określonej liczby ćwiczeń laboratoryjnych obejmujących tematykę wybrane zagadnienia: mechaniczny oscylator harmoniczny z pomijalnym tłumieniem, momenty bezwładności brył sztywnych, własności mechaniczne materiałów lub substancji, ciepłne własności substancji, zjawiska zachodzące w prostych obwodach elektrycznych, współczynniki załamania ośrodków optycznych. Ćwiczenia wykonywane są w dwuosobowych zespołach lub samodzielnie. Do wyznaczonego na dany dzień ćwiczenia studenci przygotowują się w oparciu o literaturę zaleconą w opisie udostępnionym na platformie Moodle oraz inne samodzielnie wybrane źródła. W trakcie zajęć uczestnicy przeprowadzają pomiary, a po nich przygotowują w domu pisemne sprawozdanie. Doświadczenia poprzedzone są krótkim cyklem wykładów i ćwiczeń na temat metod analizy danych pomiarowych.
12. Podstawy programowania 1 – 2 ECTS	Na wykładzie omówiona zostanie historia rozwoju komputerów i języków programowania, a także podstawy tworzenia programów komputerowych w kilku językach programowania. Krótko omówione będą podstawowe operacje i konstrukcje w językach programowania, w szczególności instrukcje warunkowe oraz pętle. Następnie omówione zostaną struktury danych, takie jak m.in. tablice statyczne i dynamiczne. Krótko omówione będą podstawowe operacje na plikach, a także mechanizmy tworzenia podprogramów.
13. Technika komputerowa – 3 ECTS	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najważniejszymi pojęciami dotyczącymi budowy i działania systemów komputerowych, przedstawienie głównych kierunków rozwoju ich architektury wraz z reprezentatywnymi przykładami. Przedstawienie zasad działania i roli poszczególnych elementów i pojęć ma na celu przygotowanie słuchaczy do szybkiego dostosowywania się do zmian zachodzących w dziedzinie ogólnie pojętej techniki komputerowej związanej z komputerami osobistymi, sprzętem przenośnym, układami mikroprocesorowymi, systemami sterującymi aparaturą badawczą lub procesami w przemyśle, grafiką komputerową, a w szczególności grafiką inżynierską
14. Wstęp do systemu UNIX – 3 ECTS	Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych funkcji, zadań i sposobu działania systemu operacyjnego UNIX oraz zdobycie przez studentów podstawowych praktycznych umiejętności związanych z używaniem, pracą i zarządzaniem tym systemem oraz oprogramowaniem dostarczającym z dystrybucjami LINUXa.
15. Fizyka kwantowa I – 9 ECTS	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami i metodami fizyki kwantowej oraz rozwiązaniami dla kilku najprostszych układów modelowych. Po zaliczeniu przedmiotu słuchacze mają ogólną wiedzę o kwantowej strukturze materii, umiejętność posługiwania się podstawowym formalizmem mechaniki kwantowej. Są przygotowani do rozumienia bardziej szczegółowych zajęć, np. z fizyki atomowo-molekularnej i fizyki ciała stałego.
16. Pracownia fizyczna 1 cz. 2 / Physics Laboratory 1 pt. 2*	Zajęcia są kontynuacją aktywności w ramach Pracowni fizycznej 1 cz.1 na nieco wyższym poziomie złożoności problemów oraz w szerszym zakresie zagadnień. Głównym zadaniem uczestników jest wykonanie określonej liczby ćwiczeń laboratoryjnych obejmujących tematykę wybrane zagadnienia: mechaniczny oscylator harmoniczny z pomijalnym tłumieniem, momenty bezwładności brył sztywnych, własności mechaniczne materiałów lub substancji, ciepłne własności substancji, zjawiska zachodzące w prostych obwodach elektrycznych, współczynniki załamania ośrodków optycznych. Ćwiczenia wykonywane są samodzielnie przez każdego z uczestników. Do wyznaczonego na dany dzień ćwiczenia studenci przygotowują się w oparciu o literaturę zaleconą w udostępnionym opisie oraz samodzielnie wybrane źródła. W trakcie zajęć uczestnicy przeprowadzają pomiary, a po nich przygotowują w domu pisemne sprawozdanie.
17. Metody numeryczne 1 – 6 ECTS	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawami metodami numerycznymi stosowanymi w praktyce fizycznej, matematyce, praktyce inżynierskiej, chemicznej i informatycznej. Dodatkowo omawiane są systemy liczenia i sposób reprezentacji informacji w komputerze a także źródła błędów numerycznych. Omawiane są zasady programowania strukturalnego i optymalizacji programowania. Praktyczna realizacja metod numerycznych w wybranym języku programowania strukturalnego(FORTRAN, C, C++, MATLAB, PYTHON)

18. Podstawy programowania 2 – 1 ECTS	Kontynuacja zajęć z Podstaw programowania 1, na których student poznaje drugi język programowania spośród oferowanych w danym cyklu dydaktycznym i uczy się realizacji w nim kodów podstawowych algorytmów.
19. Podstawy elektroniki – 6 ECTS	Celem wykładu jest przedstawienie elementarnych zagadnień elektroniki dotyczących badania, wytwarzania i przetwarzania sygnałów elektrycznych oraz opisu i modelowania działania podstawowych elementów i urządzeń elektronicznych. Wykład obejmuje 30 godzin ilustrowanych pokazami. Celem zajęć laboratoryjnych jest pogłębienie i utrwalenie wiedzy teoretycznej przez doświadczenia praktyczne nad wybranymi podstawowymi zagadnieniami elektroniki, przeprowadzane na stanowiskach wyposażonych w specjalnie skonstruowane układy elektroniczne oraz sprzęt pomiarowy i diagnostyczny niezbędny do ich badania. Zajęcia obejmują 27 godzin ćwiczeń laboratoryjnych.
20. Technika cyfrowa – 6 ECTS	Celem wykładu jest zapoznanie słuchaczy z podstawami techniki cyfrowej w zakresie logiki binarnej, opisu układów cyfrowych, syntezy logicznej, projektowania bloków funkcjonalnych. Przekazywane są aktualne informacje dotyczące technologii układów cyfrowych oraz ich najważniejszych parametrów. Nacisk położony jest na zagadnienia techniczne i aplikacyjne.
21. Fizyka ciała stałego – 6 ECTS	Wykład stanowi akademicki kurs z podstaw fizyki ciała stałego, podczas którego studenci poznają najważniejsze zagadnienia z tej gałęzi fizyki współczesnej. Oprócz strony teoretycznej poszczególnych zagadnień przedstawione zostają też najważniejsze zastosowania praktyczne. W trakcie wykładu omawiane są następujące zagadnienia: podstawowe wiadomości o kryształach, sieć odwrotna, rodzaje wiązań krystalicznych, drgania sieci krystalicznej, gaz Fermiego elektronów swobodnych, struktura pasmowa ciał stałych, półprzewodniki, zjawiska optyczne w kryształach, nadprzewodnictwo, własności magnetyczne ciał stałych, rezonans magnetyczny, fizyka cienkich warstw, podstawy spektroskopii ciała stałego, zjawisko scyntylacji, defekty sieci krystalicznej.
22. Podstawy automatyki – 6 ECTS	Celami przedmiotu są: 1. Zapoznanie z podstawowymi metodami analizy liniowych układów dynamicznych. 2. Ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie projektowania regulatorów z użyciem inżynierskich narzędzi wspomagania projektowania. 3. Rozumienie konieczności zapewnienia odpowiednich wymagań jakościowych w układach automatyki i metod ich uzyskania.
23. Miernictwo komputerowe – 3 ECTS	Celem zajęć jest omówienie zagadnień związanych z praktyczną stroną metrologii (miernictwem). Poruszane są problemy budowy systemów pomiarowych zarówno cyfrowych jak i analogowych. Omówiono przykładowe rozwiązania realizacji pomiaru różnych wielkości oraz sposoby przetwarzania i reprezentacji sygnału. Szczególny nacisk położono na rozwiązania z wykorzystaniem komputera jako narzędzia do obróbki i magazynowania danych.
24. Przyrządy wirtualne – 3 ECTS	Prowadzone zajęcia składają się z dwóch ściśle powiązanych ze sobą modułów: 1. możliwości jakie oferuje pakiet LabView; 2. wykorzystanie pakietu LabView do modelowania i projektowania prostych instrumentów wirtualnych.
25. Podstawy projektowania – 5 ECTS	Przedmiot obejmuje podstawowe zagadnienia związane z zasadami projektowania takie jak: etapy cyklu projektowo-produkcyjnego, wykorzystanie narzędzi CAD, CAM, ergonomia, analiza bezpieczeństwa użytkowania produktu. Proces projektowania omawiany jest na przykładach z branży mechanicznej oraz elektronicznej z różnymi przykładami narzędzi do tworzenia rysunków technicznych, modelowania parametrów fizycznych i optymalizacji końcowego produktu.
26. Podstawy teorii sygnałów – 6 ECTS	Zajęcia z Podstaw teorii sygnałów obejmują następujące treści: - różne klasyfikacje sygnałów, - podstawy analizy sygnałów okresowych w dziedzinie czasu i częstotliwości, - podstawy analizy widmowej sygnałów z wykorzystaniem ciągłego i dyskretnego przekształcenia Fouriera, - zagadnienie przetwarzania analogowo-cyfrowego,

		- tw. o próbkowaniu Kotelnikowa-Shannona oraz tw. o kwantowaniu wg Widrowa, - specyficzne cechy oraz architektury spektrografów stosowanych w radioastronomii.
	27. Teoria obwodów – 7 ECTS	Celem zajęć z Teorii obwodów jest: 1) Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu: - podstawowych praw i teorii dotyczących obwodów elektrycznych, - obwodów prądu stałego, - ogólnej teorii sieci liniowych, - analizy obwodów elektrycznych, - syntezy obwodów elektrycznych, - podstawowych układów elektronicznych. 2) Wykształcenie umiejętności posługiwania się podstawowymi pojęciami i terminologią z zakresu obwodów elektrycznych oraz znajomości zasad działania podstawowych obwodów elektrycznych.
	28. Pracownia miernictwa komputerowego dla FT – 3 ECTS	W trakcie zajęć w pracowni uczestnicy zestawiają układy do pomiaru różnych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych (dostarczające wyniki do komputera), wykonują zalecone lub samodzielnie zaprojektowane procedury gromadzenia danych. Rezultaty pomiarów są następnie opracowywane i przedstawiane w postaci sprawozdań, obejmujących także wyjaśnienia niezbędnych podstaw teoretycznych i opisy budowy/działania wykorzystanych czujników, obwodów elektronicznych i oprogramowania do akwizycji, przetwarzania i analizy danych.
	29. Pracownia zespołowa / Team-Projects Laboratory* – 2 ECTS	Zajęcia na pracowni mają na celu poznanie ciekawych aspektów głównych działów fizyki uprawianych na Wydziale, a więc optyki atomowej i molekularnej, własności optycznych i spektralnych ciała stałego i biofizyki.
Przedmioty inżynierskie do wyboru dla FT s1 (wymagane 18 ECTS)	1. Pracownia układów analogowych – 3 ECTS	Zajęcia podzielone są na dwa bloki. W pierwszej części studenci poznają narzędzia symulacji obwodów elektronicznych, projektowania filtrów analogowych. W kolejnym bloku zostanie przeprowadzonych 10 eksperymentów z podstawowymi analogowymi obwodami elektronicznymi. Laboratorium odbywa się na sprzęcie "ASLKPRO University Kit".
	2. Energoelektronika – 4 ECTS	Celem zajęć z Energoelektroniki jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu budowy i właściwości przyrządów półprzewodnikowych oraz topologii przekształtników energoelektronicznych i metod modulacji wykorzystywanych w przekształtnikach typu: DC/DC, AC/DC, DC/AC, AC/DC/AC, AC/AC. Omówione zostaną struktury i metody sterowania wybranymi rodzajami przekształtników. Przeprowadzona zostanie analiza wybranych obwodów energoelektronicznych.
	3. Komputer jako narzędzie pomiarowe – 2 ECTS	Celem zajęć Komputer jako narzędzie pomiarowe jest: przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu: - budowy i działania komputera, - zasad jego współpracy z urządzeniami wejścia/ wyjścia ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń wykorzystywanych w eksperymentach fizycznych; oraz wykształcenie umiejętności tworzenia prostych programów obsługujących te urządzenia.
	4. Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa – 6 ECTS	Zadaniem zajęć jest zapoznanie studenta z budową, działaniem oraz programowaniem mikroprocesorów i mikrokontrolerów. W trakcie zajęć student zdobywa oraz utrzuca wiedzę związaną z kodami liczbowymi oraz działaniami na liczbach binarnych w odniesieniu do mikroprocesorów. W ramach zajęć w sposób ogólny przedstawione zostają wszystkie podstawowe bloki składowe mikroprocesorów i mikrokontrolerów oraz zostają wyjaśnione relacje między nimi zachodzące. Szczegółowo zostają omówione rodziny mikrokontrolerów AVR, ARM oraz rodzina mikroprocesorów x86. Student zdobywa umiejętność korzystania ze środowiska programistycznego AVR Studio oraz Atollic TrueSTUDIO lub Eclipse. Zdobycie wiedzy na temat pracy mikroprocesorów rodziny x86 w trybie rzeczywistym oraz chronionym oraz

		wiedzę na temat budowy komputera osobistego klasy PC. W trakcie wykładu zostają omówione wybrane interfejsy komunikacyjne oraz ich sprzętowe implementacje.
	5. Systemy i sterowniki mikroprocesorowe – 6 ECTS	Celem zajęć jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu sterowników mikroprocesorowych (opartych o mikrokontrolery) obejmującej: ich budowę, sprzęgania z obiektem sterowania oraz oprogramowaniem. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci zapoznają się z praktycznymi aspektami programowania mikrokontrolerów w języku C, poznają architekturę wybranych rodzin mikrokontrolerów oraz środowiska programistyczne dedykowane do ich oprogramowania.
	6. Pracownia przyrządów wirtualnych– 3 ECTS	Przedmiotem kursu jest praktyczne opanowanie pakietu LabView (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), służącego do szybkiego tworzenia aplikacji działających w środowisku Windows. LabView jest oparte o graficzny język programowania G i zawiera w pełni zintegrowane procedury komunikacji z zewnętrznymi systemami i instrumentami pomiarowymi, kamerami i innymi urządzeniami zewnętrznymi. Użytkownik komunikuje się z hardwarem albo przez tworzenie bezpośrednich komend do obsługi portów (USB, GPIB, szeregowy) lub poprzez użycie sterowników specyficznych dla danego urządzenia. Na zajęciach studenci używają pakietu LabVIEW do obsługi urządzeń National Instruments (NI) dostępny w pracowni.
	7. Struktury komputerowych systemów pomiarowych – 6 ECTS	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z najważniejszymi elementami i strukturą komputerowych systemów pomiarowych, przedstawienie interfejsów stosowanych do komunikacji z przyrządami pomiarowymi, oraz zasad tworzenia oprogramowania systemu pomiarowego (LabVIEW). Laboratorium obejmuje zaprojektowanie i wykonanie prostego układu pomiarowego w dwu, trzyosobowym zespole.
	lub inne z listy przedmiotów ogłaszanej corocznie	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotów przez studenta.
Przedmioty ogólne do wyboru dla FT s1 (wymagane 19 ECTS)	1. Wybrane aspekty energetyki odnawialnej – 2 ECTS	Wykład porusza tematykę odnawialnych źródeł energii. Na wykładzie omawiane będą zagadnienia związane z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych wpływ odnawialnych źródeł energii na środowisko, a także aspekty prawne.
	2. Termodynamika techniczna / Engineering Thermodynamics*– 6 ECTS	Wykład: Podstawy termodynamiki, ciepło i praca, temperatura, pojęcie stanu, parametry i funkcje termodynamiczne. Przemiany i obiegi termodynamiczne. Prawa termodynamiki w odniesieniu do układów zamkniętych, otwartych stacjonarnych i częściowo stacjonarnych. Laboratorium: Opis ilościowy układów zamkniętych; przemiany fazowe. Opis ilościowy i projektowanie urządzeń otwartych stacjonarnych: wymienniki ciepła, dysze, dyfuzory, dławiki gazu, turbiny, sprężarki, pompy, silniki cieplne, siłownie parowe i chłodziarki sprężarkowe. Opis ilościowy i projektowanie układów częściowo stacjonarnych: napełnianie i opróżnianie zbiorników. Wykorzystanie tablic termodynamicznych i wspierających programów komputerowych (computer aided thermodynamic tables)
	3. Wybrane aspekty pojazdów autonomicznych – 2 ECTS	Celem zajęć jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu pojazdów autonomicznych. Wykład obejmuje zagadnienia związane z klasyfikacją, stosowanymi czujnikami, nawigowaniem oraz wybranymi strukturami sterowania. Omówione zostaną również przykładowe środowiska programistyczne, aspekty prawne oraz kierunki rozwoju pojazdów autonomicznych.
	4. Fizyka kwantowa 2 – 6 ECTS	Celem zajęć z fizyki kwantowej II jest: • przedstawienie podstawowych zastosowań formalizmu mechaniki kwantowej do przybliżonego opisu rzeczywistych układów wielocząstkowych takich jak atomy, cząsteczki i ciało stałe

		• prezentacja najprostszych przybliżonych metod badań układów atomowo-molekularnych. • uświadomienie komplikacji, które pojawiają się przy kwantowo- mechanicznym opisie wielu ciał. W celu zrozumienia treści wykładu i swobodnego operowania pojęciami na ćwiczeniach konieczna jest znajomość materiału zawartego w ramach wykładu fizyka kwantowa I.
	5. Optyka / Optics*– 6 ECTS	Wykład z optyki mający na celu przekazanie wiedzy na temat natury światła oraz jego opisu w ujęciu geometrycznym, falowym oraz korpuskularnym, a także wprowadzenie formalizmu pozwalającego na opis układów i zjawisk optycznych. Zostanie przedstawiony opis propagacji światła w ośrodkach i prostych układach optycznych. Zwięźle opisany szereg zjawisk optycznych, zawierający m. in. zagadnienia związane ze spójnością światła: interferencję, dyfrakcję, polaryzację światła. Zjawiska te będą omawiane w kontekście wykorzystania zarówno w urządzeniach życia codziennego jak również w urządzeniach pomiarowych i w nauce.
	6. Elektryczność i magnetyzm / Electricity and Magnetism*– 6 ECTS	Celem wykładu jest uzupełnienie wiadomości dotyczących pola elektromagnetycznego zdobytych w czasie kursu z podstaw fizyki. W szczególności omówione zostaną podstawowe aspekty oddziaływania pól statycznych i dynamicznych z ośrodkami materialnymi w ujęciu elektrodynamiki klasycznej oraz pola wytwarzane przez ładunki w ruchu.
	7. Fizyka jądrowa / Nuclear Physics* – 3 ECTS	Celem zajęć jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu: - historii fizyki jądrowej; - głównych teorii opisujących jądro atomowe; - zasad rządzących przemianami i reakcjami jądrowymi; - podstawowych teorii oddziaływania promieniowania jądrowego z materią; - budowy i zasad działania urządzeń wykorzystywanych w eksperymentach w dziedzinie fizyki jądrowej; - wybranych zastosowań promieniotwórczości i reakcji jądrowych.
	lub inne z listy przedmiotów ogłaszanej corocznie	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
Przedmioty dotyczące obszaru nauk społecznych i humanistycznych (wymagane 6 ECTS)	Ochrona praw autorskich – 1 ECTS	Tematyka wykładu obejmuje ogólną charakterystykę prawa własności intelektualnej i najważniejsze zagadnienia z zakresu prawa autorskiego
	Podstawy przedsiębiorczości – 2 ECTS	Celem przedmiotu jest ukazanie studentom istoty przedsiębiorczości, jej uwarunkowań i wpływu na gospodarkę oraz przekazanie informacji dot. tworzenia podmiotów gospodarczych. Zajęcia wyposażają studenta w niezbędną wiedzę oraz kompetencje z zakresu planowania kariery zawodowej w systemie gospodarczym. Uczą praktycznych aspektów uruchamiania własnej działalności gospodarczej i zarządzania jej rozwojem ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki zawodowej dla kierunków kształcenia na WFAiS.
	Przedmiot ogólnouniwersytecki – 3 ECTS (do wyboru z listy ogłaszanej corocznie)	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
Lektorat z języka obcego - do wyboru jedna z wersji lektoratu (wymagane 7 ECTS)	Język angielski dla nauk ścisłych	Specjalistyczne angielskie słownictwo związane z naukami technicznymi, nowoczesnymi technologiami, informatyką oraz zagadnieniami popularnonaukowymi. Formalny język angielski stosowany w środowisku akademickim, z uwzględnieniem zarówno poprawności gramatycznej jak i językowej.
	Lub	
	Język angielski dla nauk technicznych	Specjalistyczne angielskie słownictwo związane z naukami technicznymi, nowoczesnymi technologiami, informatyką oraz zagadnieniami popularnonaukowymi. Formalny język angielski stosowany w środowisku akademickim, z uwzględnieniem zarówno poprawności gramatycznej jak i językowej.

Przedmioty dotyczące BHP (obowiązkowe)	BHP	Elementy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomia. Zagadnienia dotyczące bezpiecznych zachowań studentów w miejscu ich nauki i przebywania oraz uświadamianie konieczności profilaktyki zawodowej.
	BHP rozszerzone	Popularyzacja problematyki ochrony pracy zgodnie z psychofizycznymi możliwościami człowieka oraz z celami działań Uczelni w tej dziedzinie.
Wychowanie fizyczne (obowiązkowe)	Wychowanie fizyczne – dyscyplina do wyboru	Treści programowe zależą od wyboru dyscypliny sportu przez studenta.
Praktyka (obowiązkowa, wymagane 4 ECTS)	Praktyka inżynierska	Praca w wybranym zakładzie pracy. Zapoznanie się ze strukturą zakładu pracy oraz zasadami jego funkcjonowania. Szkolenie stanowiskowe w zakresie BHP
Przedmioty dotyczące pracy dyplomowej (wymagane 20 ECTS)	Praca inżynierska – 12 ECTS	Przygotowanie pracy inżynierskiej pod opieką promotora: ujęcie treści merytorycznych oraz wyników i wniosków z wykonanych zadań teoretycznych, projektowych, doświadczalnych itp., w postaci formalnego tekstu naukowego podlegającego recenzji. Nauka komponowania wielorozdziałowego tekstu naukowego, jego edycji oraz technicznego przygotowania różnych form prezentacji treści naukowych, wyników doświadczeń oraz wniosków.
	Proseminarium inżynierskie – 3 ECTS	Zajęcia uczą studentów przygotowywania referatów o tematyce technicznej, wybranych przez siebie oraz wyznaczonych przez nauczyciela akademickiego, z wykorzystaniem środków multimedialnych oraz ich wygłaszania. Po wygłoszeniu referatu następuje dyskusja.
	Pracownia inżynierska 1 – 1 ECTS	Studenci pracują nad tematem pracy inżynierskiej pod opieką swoich promotorów. Treści zależne od wyboru tematyki pracy.
	Pracownia inżynierska 2 – 1 ECTS	Studenci pracują nad tematem pracy inżynierskiej pod opieką swoich promotorów. Treści zależne od wyboru tematyki pracy.
	Seminarium inżynierskie / Engineering Diploma Seminar*– 3 ECTS	Kształcenie umiejętności publicznej prezentacji zagadnień technicznych/inżynierskich na podstawie literatury i wyników własnej pracy oraz umiejętności ich dyskusowania.

*Zajęcia mogą odbywać się w języku polskim lub w języku angielskim.

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2025/2026.