

**Studium Kształcenia Podstawowego Politechniki Wrocławskiej**  
**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: **Fizyka 1.3B.**

Nazwa w języku angielskim: **Physics 1.3B**

Kierunek studiów: **Studium Kształcenia Podstawowego**

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy/ogólnouczelniany**

Kod przedmiotu: **FZP002083**

Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>45</b>	<b>30</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>180</b>	<b>60</b>			
Forma zaliczenia	<b>Egzamin</b>	<b>Zaliczenie na ocenę</b>			
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>	<b>2</b>			
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	<b>0</b>	<b>2</b>			
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>4</b>	<b>2</b>			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki określone wymaganiami ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów fizyki klasycznej:

C1.1. Mechaniki klasycznej.

C1.2. Ruchu drgającego i falowego.

C1.3. Termodynamiki.

C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy – w oparciu o prawa fizyki – wybranych zjawisk i procesów fizycznych z zakresu:

C2.1. Mechaniki klasycznej.

C2.2. Ruchu drgającego i falowego.

C2.3. Termodynamiki.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących: umiejętność współpracy w zespole; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w społeczeństwie; kreatywność myślenia; rozumienia konieczności samokształcenia; krytycznej analizy uzyskanych informacji; rozumienie znaczenia odkryć i osiągnięć nauki ( w tym fizyki) dla postępu technicznego i cywilizacyjnego.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoby która zaliczyła kurs**

**I. Z zakresu wiedzy: Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej, ruchu falowego i termodynamiki fenomenologicznej**

PEK\_W01 – zna znaczenie odkryć i osiągnięć fizyki dla nauk technicznych i postępu cywilizacyjnego

PEK\_W02 – zna podstawowe elementy rachunku wektorowego w prostokątnym układzie:

przedstawienie wektora w prostokątnym układzie, dodawanie i odejmowanie wektorów, definicje i własności iloczynu skalarnego i wektorowego

PEK\_W03 – posiada wiedzę z zakresu opisu kinematyki ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego (rzuty: pionowy, poziomy, ukośny; ruch po okręgu; związki kinematycznych wielkości kątowych z liniowymi wielkościami kinematycznymi)

PEK\_W04 – zna typy oddziaływań elementarnych oraz rodzaje sił występujących w przyrodzie

PEK\_W05 – zna zasady dynamiki Newtona i metody ich zastosowania do opisy własności ruchu ciał; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) układów odniesienia (inercjalnych i nieinercjalnych), b) zakresu stosowalności zasad dynamiki Newtona, c) poprawnego formułowania równania ruchu, d) znajomości i rozumienia sensu fizycznego transformacji Galileusza, e) dynamiki cząstki/ciała w ruchu krzywoliniowym w inercjalnym układzie odniesienia, f) dynamiki cząstki/ciała w nieinercjalnych układach odniesienia

PEK\_W06 – ma wiedzę o siłach zachowawczych i niezachowawczych obserwowanych w przyrodzie i życiu codziennym; zna: a) pojęcie pracy siły mechanicznej i metody jej obliczenia, b) pojęcie energii kinetycznej i potencjalnej, c) treść twierdzenia o pracy i energii mechanicznej; własności pola siły zachowawczej,

PEK\_W07 – zna zasadę zachowania energii, a w szczególności zasadę zachowania energii mechanicznej w polu siły zachowawczej

PEK\_W08 – zna metody opisu własności kinematycznych i dynamicznych układu punktów materialnych, a w szczególności zna: a) pojęcia środka masy, pędu cząstki i układu punktów materialnych, b) sformułowanie II zasady dynamiki z wykorzystaniem pojęcia pędu;

PEK\_W09 – zna zasadę zachowania pędu układu punktów materialnych oraz jej zastosowanie do opisu zderzeń doskonale sprężystych i niesprężystych

PEK\_W10 – zna pojęcia: a) momentu siły, b) momentu pędu cząstki, układu punktów materialnych i bryły sztywnej względem punktu/osi obrotu, c) momentu bezwładności; zna treść II zasady dynamiki dla ruchu obrotowego bryły sztywnej wokół ustalonej osi obrotu; ma wiedzę nt. energii kinetycznej ruchu obrotowego, pracy i mocy w ruchu obrotowym;

PEK\_W11 – zna zasadę zachowania momentu pędu cząstki, układu punktów materialnych i bryły sztywnej

PEK\_W12 – zna prawo powszechnego ciążenia; zna pojęcia: a) natężenia i potencjału pola grawitacyjnego, b) grawitacyjnej energii potencjalnej ciała i układu ciał; ma wiedzę dotyczącą: a) zasady zachowania energii mechanicznej ciała/układu ciał w polu grawitacyjnym, b) związku potencjału z natężeniem pola oraz siły grawitacyjnej z grawitacyjną energią potencjalną, b) prawa Keplera wraz z ich uzasadnieniem w oparciu o prawo powszechnego ciążenia i zasadę zachowania momentu pędu planety; zna pojęcia I, II i III prędkości kosmicznej

PEK\_W13 – zna podstawy statyki ciał stałych i właściwości sprężystych ciał stałych

PEK\_W14 – zna podstawy hydrostatyki i hydrodynamiki płynów; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: ciśnienia hydrostatycznego, praw Pascala i Archimedesesa, napięcia powierzchniowego i efektów nim wywołanych, równań ciągłości i Bernoulliego, lepkości

PEK\_W15 – zna własności ruchu drgającego nietłumionego, tłumionego i wymuszonego; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) metod opisu ruchu ciała wokół położenia równowagi trwałej b) drgań wymuszonych zewnętrzną siłą sinusoidalną; ma wiedzę dotyczącą fizyki zjawiska rezonansu mechanicznego

PEK\_W16 – posiada wiedzę dotyczącą podstaw ruchu falowego i jego zastosowań; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) podstawowych właściwości opisu własności fal mechanicznych, b) rodzajów fal mechanicznych, c) równania fali płaskiej monochromatycznej, d) transportu energii mechanicznej przez fale

PEK\_W17 – posiada wiedzę szczegółową dotyczącą: a) interferencji fal, b) powstawania i własności fal stojących c) dudnień

PEK\_W18 – zna własności gazu doskonałego: energia wewnętrzna gazu, stopnie swobody, równanie gazu doskonałego, pojemność cieplna gazu doskonałego w przemianach przy stałej objętości i stałym ciśnieniu

PEK\_W19 – zna I zasadę termodynamiki i jej zastosowanie do wyznaczania zmian energii

wewnętrznej i pracy gazu doskonałego i innych układów termodynamicznych

PEK\_W20 – zna II zasadę termodynamiki oraz warunki jakie muszą być spełnione aby zamienić ciepło na pracę

PEK\_W21 – zna teorię kinetyczno-molekularną gazu doskonałego

**II. Z zakresu umiejętności: Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy wybranych zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim**

PEK\_U01 – potrafi: a) wskazać oraz uzasadnić odkrycia i osiągnięcia fizyki, które przyczyniły się do postępu cywilizacyjnego, b) wyjaśnić podstawy fizyczne działania urządzeń powszechnego użytku

PEK\_U02 – potrafi: a) stosować podstawowe zasady analizy wymiarowej oraz analizy jakościowej; b) szacować wartości wielkości fizycznych prostych i złożonych

PEK\_U03 – potrafi: a) odróżnić wielkości skalarne od wektorowych, b) przedstawić wielkości wektorowe w kartezjańskim układzie współrzędnych, c) posługiwać się poznanymi elementami rachunku wektorowego a w szczególności umie wyznaczać: wartości wektorów, kątów pomiędzy wektorami, iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany oraz potrójny

PEK\_U04 – potrafi wyznaczać – z wykorzystaniem transformacji Galileusza – wartości wielkości kinematycznych w poruszających się względem siebie inercjalnych układach odniesienia

PEK\_U05 – potrafi określić i wyznaczać wielkości kinematyczne (wektory: położenia, prędkości, przyspieszenia całkowitego, przyspieszenia stycznego, przyspieszenia normalnego) w ruchach postępowym i obrotowym oraz zależności ilościowe między liniowymi i kątowymi wielkościami kinematycznymi

PEK\_U06 – potrafi poprawnie wskazywać siły działające na daną cząstkę/ciało w układzie inercjalnym i nieinercjalnym oraz wyznaczać siłę wypadkową

PEK\_U07 – potrafi zastosować zasady dynamiki do opisu ruchu ciała w inercjalnym układzie odniesienia, a w szczególności potrafi: a) prawidłowo formułować wektorową postać równania ruchu i jego, skalarną postać w wybranym układzie współrzędnych, b) rozwiązywać sformułowane skalarne równania ruchu z uwzględnieniem warunków początkowych

PEK\_U08 – potrafi zastosować zasady dynamiki do opisu ruchu ciała w nieinercjalnym układzie odniesienia, a w szczególności umie: a) wskazywać siły działające na daną cząstkę/ciało i poprawnie formułować równanie ruchu w układzie nieinercjalnym, b) wyjaśniać obserwowane efekty związane z ruchem obrotowym Ziemi

PEK\_U09 – potrafi poprawnie posługiwać się pojęciem pracy i energii do opisu zjawisk fizycznych, a w szczególności stosować zasadę zachowania energii do rozwiązywania zadań dotyczących kinematyki i dynamiki ruchu danej cząstki/danego ciała; umie wyznaczać wartość: a) pracy mechanicznej oraz mocy stałej i zmiennej siły, energii kinetycznej i potencjalnej, b) zmiany energii kinetycznej cząstki/ciała z wykorzystaniem twierdzenia o pracy i energii kinetycznej, c) siły zachowawczej w oparciu o daną postać analityczną energii potencjalnej

PEK\_U010 – potrafi zastosować zasady dynamiki do opisu układu punktów materialnych, a w szczególności wyznaczać wartości: popędu siły działającej na ciało, pędu cząstki/układu punktów materialnych i położenia środka masy układu punktów materialnych oraz analizować ilościowo ruch środka masy układu punktów materialnych pod wpływem wypadkowej sił zewnętrznych

PEK\_U011 – potrafi poprawnie stosować zasadę zachowania pędu do ilościowej i jakościowej analizy właściwości dynamicznych układu punktów materialnych, a w szczególności do ilościowej analizy zderzeń sprężystych i niesprężystych

PEK\_U012 – potrafi zastosować pojęcia momentu siły i momentu pędu do analizy prostych problemów związanych z kinematyką i dynamiką ruchu obrotowego bryły sztywnej wokół ustalonej osi, a w szczególności umie wyznaczać wartość: a) momentu danej siły względem punktu/osi obrotu, b) momentu pędu cząstki, układu punktów materialnych i bryły sztywnej względem punktu/osi obrotu, c) sformułować i rozwiązać równanie ruchu obrotowego bryły sztywnej wokół ustalonej osi obrotu,

<p>PEK_U013 – potrafi stosować zasadę zachowania momentu pędu do rozwiązywania wybranych zagadnień fizycznych i technicznych</p> <p>PEK_U014 – potrafi zastosować pojęcie pracy i energii kinetycznej bryły sztywnej do rozwiązywania problemów związanych z ruchem obrotowym bryły sztywnej, a w szczególności potrafi wyznaczyć wartość a) energii kinetycznej ruchu obrotowego, pracy i mocy w ruchu obrotowym, b) zmiany energii kinetycznej ruchu obrotowego cząstki/ciała z wykorzystaniem twierdzenia o pracy i energii kinetycznej dla ruchu obrotowego</p> <p>PEK_U015 – potrafi: a) uzasadnić zachowawczy charakter pola grawitacyjnego, b) wyjaśnić sens fizyczny praw Keplera, c) poprawnie stosować zasadę zachowania energii mechanicznej ciała/układu ciał w polu grawitacyjnym, umie wyznaczać wartości: a) natężenia i potencjału pola grawitacyjnego, b) grawitacyjnej energii potencjalnej ciała i układu ciał, c) I, II i III prędkości kosmicznej</p> <p>PEK_U16 – potrafi analizować i rozwiązywać proste zadania dotyczące hydrostatyki i hydrodynamiki płynów a w szczególności potrafi wyznaczać wartości napięcia powierzchniowego, prędkości i wydajności przepływów cieczy; potrafi rozwiązywać proste zadania związane z dynamiką ciał w płynach z uwzględnieniem sił oporu</p> <p>PEK_U17 – potrafi prawidłowo opisać własności ruchu okresowego, a w szczególności formułować i rozwiązywać różniczkowe równania ruchu drgającego dla prostych przypadków (wahadła: matematyczne, fizyczne, torsyjne oraz cząstki wykonującej małe drgania wokół położenia równowagi trwałej); umie analizować własności kinematyczne i dynamiczne ruchu harmonicznego w przypadku działania sił hamujących oraz okresowej siły wymuszającej; potrafi wyznaczać okresy drgań oraz jakościowo i ilościowo charakteryzować zjawisko rezonansu mechanicznego</p> <p>PEK_U18 – potrafi: a) wyjaśnić związek ruchu falowego z właściwościami sprężystymi ośrodka, b) ilościowo scharakteryzować transport energii mechanicznej przez fale biegnące, c) poprawnie opisać ilościowo zjawiska dyfrakcji, interferencji</p> <p>PEK_U19 – potrafi wyjaśnić, w oparciu o wiedzę z zakresu fal stojących, zasady fizyczne generowanie fal akustycznych przez źródła dźwięków;</p> <p>PEK_U20 – potrafi zastosować pierwszą zasadę termodynamiki do ilościowego i jakościowego opisu przemian gazu doskonałego oraz wyznaczać wartości: ciepła wymienionego z otoczeniem, pracy wykonanej nad gazem i przez gaz idealny, zmian energii wewnętrznej w tych przemianach; umie reprezentować graficznie przemiany gazu idealnego, potrafi uzasadnić/wyprowadzić wzór Mayera oraz wyprowadzić równanie adiabaty</p> <p>PEK_U21 – potrafi stosować zasady termodynamiki, do opisu zjawisk związanych z zamianą ciepła na pracę,</p> <p><b>III. Z zakresu kompetencji społecznych: Nabywanie i utrwalanie kompetencji w zakresie:</b></p> <p>PEK_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,</p> <p>PEK_K02 – zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie problemów powierzonych zespołowi,</p> <p>PEK_K03 – rozumienia konieczności samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,</p> <p>PEK_K04 – rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań,</p> <p>PEK_K05 – przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,</p> <p>PEK_K06 – myślenia krytycznego i twórczego,</p> <p>PEK_K07 – obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu fizyki.</p>
---

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
W-y1	Sprawy organizacyjne. Metodologia fizyki. Podstawy rachunku wektorowego w kartezjańskim układzie współrzędnych	2
W-y 2,3	Kinematyka punktu materialnego	4
W-y 4,6	Dynamika punktu materialnego w układach inercjalnych i nieinercjalnych	6
W-y 7	Praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii	2
W-y 8 ÷ 10	Dynamika układu punktów materialnych i bryły sztywnej. Zasada zachowania pędu. Zderzenia niesprężyste i doskonale sprężyste	5
W-y 10 ÷ 12	Dynamika bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu. Statyka bryły sztywnej	5
W-y. 13,14	Grawitacja. Ruch w polu sił centralnych.	4
W-y 15,16	Własności ruchu drgającego	4
W-y 17 ,18	Fale mechaniczne	4
W-y 19,20	Teoria kinetyczno-molekularna gazu doskonałego	4
W-y 21,23	Zasady termodynamiki. Entropia	5
	<b>Suma godzin</b>	<b>45</b>

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba Godzin
Ćw.1	Sprawy organizacyjne. Rachunek wektorowy	2
Ćw.2	Kinematyka ruchu prostoliniowego	2
Ćw.3	Składanie ruchów. Rzuty	2
Ćw.4, Ćw.5	Dynamika ruchu prostoliniowego	4
Ćw.6	Dynamika ruchu w układach nieinercjalnych. Siły bezwładności	2
Ćw.7	Pęd ciała i układu ciał, zasada zachowania pędu	2
Ćw.8,9	Praca, energia	4
Ćw.10÷12	Dynamika bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu	6
Ćw.13	Grawitacja	2
Ćw.14	Własności ruchu harmonicznego	2
Ćw.15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<ol style="list-style-type: none"> <li>Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów</li> <li>Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja nad rozwiązaniami zadań</li> <li>Ćwiczenia rachunkowe – krótkie 10 min. sprawdziany pisemne</li> <li>Ćwiczenia rachunkowe – udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych Działu Kształcenia na Odległość PWr (<a href="http://www.dko.pwr.wroc.pl/">http://www.dko.pwr.wroc.pl/</a>)</li> <li>Konsultacje</li> <li>Praca własna</li> </ol>

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U02 ÷ PEK_U17;	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany, e-testy
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W21; PEK_U02 ÷ PEK_U21	Egzamin pisemno-ustny
P = F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki, tom 1. i 2.*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003; J. Walker, *Podstawy fizyki. Zbiór zadań*, PWN, Warszawa 2005.
- [2] I.W. Sawieliew, *Wykłady z fizyki, tom 1 i 2*, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.
- [3] K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, *Zadania z rozwiązaniami, cz. 1., i 2.*, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 1999-2003.
- [4] W. Salejda, *Fizyka a postęp cywilizacyjny*, opracowanie dostępne w pliku do pobrania pod adresem [http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/fizyka\\_a\\_postep\\_cywilizacyjny.pdf](http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/fizyka_a_postep_cywilizacyjny.pdf)
- [5] W. Salejda, *Metodologia fizyki*, opracowanie dostępne w pliku do pobrania pod adresem [http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/metodologia\\_fizyki.pdf](http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/metodologia_fizyki.pdf)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU POLSKIM

- [1] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów, cz. 1.*, WNT, Warszawa 2008.
- [2] J. Orear, *Fizyka, tom 1.*, WNT, Warszawa 2008.
- [3] Z. Kleszczewski, *Fizyka klasyczna*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
- [4] K. Sierański, K. Jezierski, B. Kołodka, *Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. 1. i 2.*, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005; K. Sierański, J. Szatkowski, *Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. 3.*, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2008.
- [5] W. Salejda, M.H. Tyc, *Zbiór zadań z fizyki*, Wrocław 2001 – podręcznik internetowy dostępny pod adresem <http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/listamechanika.pdf>.
- [6] W. Salejda, R. Poprawski, J. Misiewicz, L. Jacak, *Fizyka dla wyższych szkół technicznych*, Wrocław 2001; dostępny jest obecnie rozdział *Termodynamika* pod adresem: [http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/podreczniki\\_elektroniczne/termodynamika.pdf](http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/podreczniki_elektroniczne/termodynamika.pdf)
- [7] Witryna dydaktyczna Instytutu Fizyki PWr; <http://www.if.pwr.wroc.pl/index.php?menu=studia> zawiera duży zbiór materiałów dydaktycznych

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU ANGIELSKIM

- [1] H.D. Young, R. A. Freedman, SEAR'S AND ZEMANSKY'S UNIVERSITY PHYSICS WITH MODERN PHYSICS, Addison-Wesley Publishing Company, wyd. 10, 2000; wyd. 12. z roku 2007; podgląd do wydania 12. z roku 2008.
- [2] D.C. Giancoli, *Physics Principles with Applications*, 6<sup>th</sup> Ed., Addison-Wesley, 2005; *Physics: Principles with Applications with MasteringPhysics*, 6<sup>th</sup> Ed., Addison-Wesley 2009.
- [3] R R. A. Serway, *Physics for Scientists and Engineers*, 8<sup>th</sup> Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009; *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 8<sup>th</sup> Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009.
- [4] Paul A. Tipler, Gene Mosca, *Physics for Scientists and Engineers, Extended Version*, W. H. Freeman 2007.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Jan Szatkowski, 71 320 20 20; jan.szatkowski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
...Fizyka 1.3B...dla SKP.....  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA W ZAKRESIE NAUK TECHNICZNYCH**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych w zakresie nauk technicznych</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W02 ÷ PEK_W14</b>	T1A_W01	C1.1	W-1 ÷ W-14	1 ÷ 6
<b>PEK_U02 ÷ PEK_U16</b>	T1A_U14	C2.1	W-1 ÷ W-14 Ćw. 1 ÷ 13	1 ÷ 6
<b>PEK_W15 ÷ PEK_W17</b>	T1A_W01	C1.2	W-15 ÷ W-18	1 ÷ 6
<b>PEK_U17 ÷ PEK_U19</b>	T1A_U14	C2.2	W-15 ÷ W-18 Ćw. 14	1 ÷ 6
<b>PEK_W15 ÷ PEK_W17</b>	T1A_W01	C1.3	W-15 ÷ W-18	1,5,6
<b>PEK_U17 ÷ PEK_U19</b>	T1A_U14	C1.3	W-19 ÷ W-23	1,5,6
<b>PEK_K02</b>	T1A_K03	C3	-	-
<b>PEK_K03 ÷ PEK_K05</b>	T1A_K05	C3	-	-