

kierunek studiów: FIZYKA
specjalność: FIZYKA MEDYCZNA

Przedmiot

moduł

ECTS

Mechanika**PF****8**

Formy zajęć	wykład	konwersatorium	seminarium	laboratorium	razem	semestr
WYMIAR	30	30	-	30	90	2

Efekty kształcenia	Student:
	1. uzyskuje wiedzę w zakresie podstawowych pojęć i formalizmu mechaniki klasycznej, praw mechaniki oraz teoretycznych modeli wybranych układów mechanicznych,
	2. rozumie, w pogłębiony sposób, treść zasad dynamiki Newtona,
	3. rozumie i potrafi wytłumaczyć przebieg zjawisk mechanicznych wykorzystując narzędzia matematyki, jest w stanie samodzielnie odtworzyć podstawowe zasady mechaniki oraz wyciągać wnioski dotyczące wybranych układów mechanicznych,
	4. umie analizować problemy z zakresu mechaniki oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę, wykonywać stosowne analizy ilościowe oraz formułować wnioski jakościowe,
	5. umie ze zrozumieniem i krytycznie korzystać z zasobów literatury oraz zasobów Internetu w odniesieniu do problemów mechaniki,
	6. umie planować i wykonywać proste doświadczenia z zakresu mechaniki oraz analizować ich wyniki,
	7. nabiera umiejętności pracy w zespole laboratoryjnym, przyjmując w nim rolę wykonawcy lub koordynatora eksperymentu,
	8. nabiera umiejętności organizowania pracy zespołu laboratoryjnego i przyjmowania odpowiedzialności za efekty jego pracy,
	9. umie objaśnić zasadę działania wybranych zestawów pomiarowych z zakresu mechaniki,

Forma kształcenia i sposób weryfikacji efektów kształcenia	Wykład	Ćwiczenia rachunkowe	Pracownia mechaniki
	<p>Studenci uczestniczą w wykładzie wzbogaconym o pokazy eksperymentów ilustrujących przekazywane treści. Są stymulowani do zadawania pytań i dyskusji. Opracowują pisemnie wyniki eksperymentów pokazowych. Opracowania te są oceniane zarówno ze względu na zawartość merytoryczną jak i formę (klarowność, przejrzystość prezentacji) - oceny stanowią składnik końcowej oceny z egzaminu z Mechaniki.</p> <p>Po zakończeniu kształcenia z przedmiotu Mechanika odbywa się egzamin pisemny, który weryfikuje uzyskaną wiedzę.</p>	<p>Studenci otrzymują listy zadań do samodzielnego rozwiązania, których treść jest skorelowana z treścią wykładu. Podczas zajęć przedstawiają ich rozwiązania. Prowadzący zwraca szczególną uwagę na rozumienie używanych pojęć, klarowność prezentacji, stymuluje grupę do zadawania pytań i dyskusji. Prowadzący stara się wytworzyć w grupie ćwiczeniowej poczucie odpowiedzialności za zespół i zachęca do pracy zespołowej.</p> <p>Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie oceny, która uwzględnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umiejętność rozwiązywania zadań z określonych działów mechaniki, • umiejętność prezentacji rozwiązań, • umiejętność dyskusji na tematy związane z przedmiotem, • umiejętność korzystania z zasobów literatury i Internetu, • zdolność do współpracy w grupie, • kreatywność w podejściu do rozwiązywanych problemów. <p>Oprócz oceny końcowej wyrażonej liczbą przewidzianą w regulaminie studiów prowadzący wystawia studentowi ocenę opisową w Karcie Oceny Opisowej Grupy Studenckiej, która uwzględnia ocenę jego wiedzy, umiejętności i kompetencji oraz zawiera sugestie dotyczące dalszego kształcenia.</p>	<p>Pracując w zespole laboratoryjnym, studenci wykonują, wskazane przez prowadzącego eksperymenty z zakresu mechaniki - korzystając z jego doradztwa i pod jego nadzorem. Prowadzący wyznacza studenta kierującego przebiegiem eksperymentu, odpowiedzialnego za opracowanie wyników i przygotowanie sprawozdania. W miarę możliwości technicznych i organizacyjnych umożliwia się studentom modyfikację zestawu doświadczalnego lub samodzielne przygotowanie eksperymentu.</p> <p>Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie oceny, która uwzględnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • merytoryczne przygotowanie do eksperymentu, w tym rozumienie działania zestawu doświadczalnego, • rzetelność przeprowadzonych pomiarów, • sposób opracowania wyników i dyskusji błędów pomiarowych, • zdolność do współpracy w zespole laboratoryjnym, • umiejętność korzystania z zasobów literatury i Internetu, • zdolność do kierowania pracą zespołu laboratoryjnego, w tym przyjmowanie odpowiedzialności za realizowane zadania, • kreatywność w podejściu do realizowanych zadań doświadczalnych. <p>Oprócz oceny końcowej wyrażonej liczbą przewidzianą w regulaminie studiów prowadzący wystawia studentowi ocenę opisową w Karcie Oceny Opisowej Grupy Studenckiej, która uwzględnia ocenę jego wiedzy, umiejętności i kompetencji oraz zawiera sugestie dotyczące dalszego kształcenia.</p>

HARMONOGRAM ZAJĘĆ

Semestr 2

	Wykład	Konwersatorium	Laboratorium	
TREŚCI KSZTAŁCENIA	Wprowadzenie i przypomnienie: podstawowe wielkości fizyczne, międzynarodowy układ jednostek SI, wielkości wektorowe i skalarne, podstawy algebry wektorów, układy współrzędnych (kartezjański, biegunowy, cylindryczny, sferyczny).	Ćwiczenia rachunkowe skorelowane z treściami wykładu	Omówienie zasad funkcjonowania pracowni fizycznej. Zasady BHP. Metodyka pisania raportów z wykonanych eksperymentów.	1-15 tygodni
	Kinematyka punktu materialnego w ruchu jednowymiarowym (układ odniesienia, droga, czas, prędkość średnia i chwilowa, przyspieszenie), ruch prostoliniowy jednostajny i zmienny, rzut pionowy, spadek swobodny. Ruch względny.		Wykonanie ćwiczenia „ruch jednostajnie przyspieszony” – wyznaczenie zależności drogi od czasu	
	Ruch w dwóch i trzech wymiarach (wektor położenia, przemieszczenie, tor, droga, czas, prędkość średnia i chwilowa, przyspieszenie średnie i chwilowe, równanie toru). Ruch względny.		Wykonanie ćwiczenia „ruch jednostajnie przyspieszony” – wyznaczanie prędkości średnich i chwilowych w ruchu jednostajnie zmiennym.	
	Przykłady ruchu na płaszczyźnie (rzut poziomy, rzut ukośny, ruch jednostajny po okręgu: prędkość i przyspieszenie kątowe, przyspieszenie styczne i dośrodkowe).			
	Dynamika punktu materialnego. Pojęcie siły, masy, pędu. Układy odniesienia (inercjalny, nieinercjalny), I zasada dynamiki Newtona, II zasada dynamiki Newtona, III zasada dynamiki Newtona. Przykłady ważnych sił (grawitacyjna, tarcia, oporu, dośrodkowa). Pozorne siły bezwładności, siły pozorne w ruchu obrotowym (odśrodkowa i Coriolisa).		Wykonanie ćwiczenia „wyznaczanie przyspieszenia grawitacyjnego – wahadło matematyczne”	
	Ciążenie powszechne (grawitacja). Prawo powszechnego ciążenia, prawa Keplera, ciężar ciała, masa bezwładna i grawitacyjna, pole grawitacyjne i jego natężenie.			
	Praca i energia, moc. Energia kinetyczna, praca sił ciężkości, praca sił sprężystości, siły zachowawcze i niezachowawcze, energia potencjalna (sprężystości i grawitacyjna), potencjał pola grawitacyjnego, prędkości kosmiczne (pierwsza, druga, trzecia). Zasada zachowania energii.		Wykonanie ćwiczenia „Badanie drgań sprężyny – wyznaczanie mas”	
	Zasada zachowania pędu. Środek masy i środek ciężkości, pęd układu punktów materialnych, zasada zachowania pędu, zderzenia sprężyste i niesprężyste, popęd siły.			
Ruch obrotowy. Pojęcie bryły sztywnej, opis ruchu obrotowego (zmiennie obrotowe), moment pędu, moment bezwładności, twierdzenie Steinera, związek momentu pędu z momentem bezwładności, moment siły, związek momentu siły ze zmianą momentu pędu, II zasada dynamiki ruchu obrotowego, zasada zachowania momentu pędu , energia kinetyczna ruchu obrotowego, precesja, efekt żyroskopowy.	Wykonanie ćwiczenia „Sprawdzenie twierdzenia Steinera”			

<p>Elementy szczególnej teorii względności (STW). Zasada względności, transformacja Galileusza, doświadczenie Michelsona-Morleya, prędkość światła, postulaty szczególnej teorii względności, dylatacja czasu, skrócenie długości, transformacja Lorentza, jednoczesność w STW, dodawanie prędkości, równoważność masy i energii, zależność energii od prędkości.</p>	
<p>Fale w ośrodkach sprężystych. Fale mechaniczne (poprzeczne, podłużne), zmienne opisujące ruch falowy, sprężystość, prawo Hooke'a, pojęcie modułu Younga i modułu ściśliwości objętościowej, równanie falowe, interferencja fal, odbicie fal, fale stojące, dudnienia, fale dźwiękowe, prędkość dźwięku, skala głośności, prędkości naddźwiękowe, fale uderzeniowe, efekt Dopplera.</p>	<p>Wykonanie ćwiczenia „Sprawdzenie prawa Hooke'a dla sprężyny” Wykonanie ćwiczenia „Badanie fal stojących w powietrzu” Wykonanie ćwiczenia „Wyznaczanie prędkości dźwięku w CO₂”</p>
<p>Statyka i dynamika płynów. Podstawowe pojęcia, parametry opisujące płyny. Prawo Pascala, prawo Archimedesesa. Charakterystyka przepływu płynów, równanie ciągłości, prawo Bernoulliego, ruch ciał w płynach, prawo Stokesa, siła nośna.</p>	<p>Wykonanie ćwiczenia „Sprawdzenie prawa Archimedesesa”</p>

LITERATURA

ZALECANA LITERATURA	<p>E.Żukowski – <i>notatki (mini skrypt) do wykładu zamieszczane na platformie e-learningowej</i> D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, Podstawy fizyki tom 1 i 2, PWN, Warszawa 2003</p>
LITERATURA DODATKOWA	<p>C.Kittel, W.D.Knight, M.A.Ruderman, Mechanika, PWN, Warszawa 1973 A.K.Wróblewski, J.A.Zakrzewski, Wstęp do Fizyki tom1, PWN, Warszawa 1984 S.Szczeniowski, Fizyka Doświadczalna część 1, PWN, Warszawa 1980 R.P.Feynman, R.B.Leighton, M.Sanders, Feynmana wykłady z fizyki, t1.1, 1.2, PWN, Warszawa 2001</p>

AUTORZY KARTY PRZEDMIOTU	Eugeniusz Żukowski	PODPIS	
--------------------------	--------------------	--------	--

ⁱ PF = Podstawy fizyki