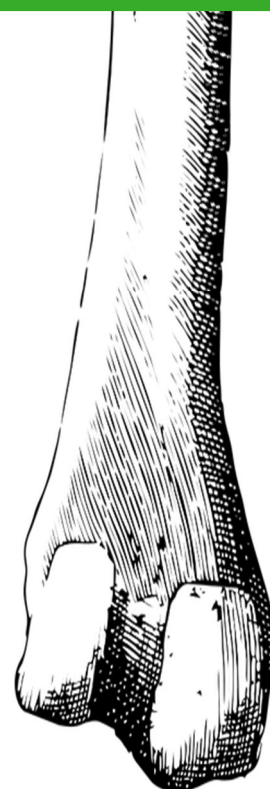
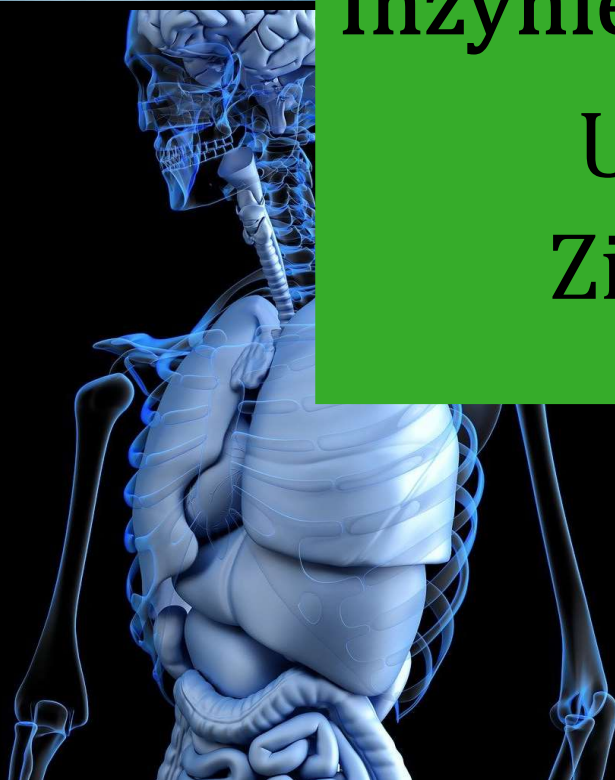
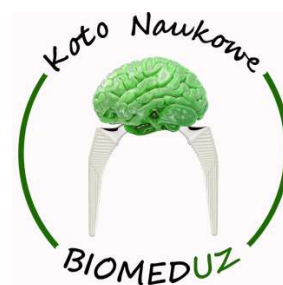


Inżynieria biomedyczna
Uniwersytet
Zielonogórski





Inżynieria Biomedyczna jest interdyscyplinarną dziedziną wiedzy obejmującą zastosowanie wielu gałęzi techniki w medycynie i ochronie zdrowia. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) jest to jedna z dziedzin nauki decydująca o postępie współczesnej medycyny. Celem studiów jest praktyczne poznanie zagadnień medycznych oraz z zakresu nauk technicznych w stopniu zapewniającym współpracę z lekarzem, rehabilitantem, producentem sprzętu medycznego i nie tylko.

Kształcenie na kierunku Inżynieria Biomedyczna prowadzone jest od 2007 roku we współpracy pięciu wydziałów UZ. Międzywydziałowy charakter kierunku sprawia, że studentom oferowane jest wykształcenie z zakresu najnowszej wiedzy o człowieku, podstawach konstrukcji i projektowania sprzętu medycznego i rehabilitacyjnego, nanotechnologii, projektowania implantów, diagnostyki medycznej, biomechaniki, biomateriałów, czy też analizowania i projektowania układów elektronicznych oraz urządzeń mikroprocesorowych dla potrzeb medycyny. Wszechstronność i interdyscyplinarność wykształcenia pozwala absolwentom na pracę w zespołach interdyscyplinarnych tworzących aparaturę medyczną, ale również w jednostkach służby zdrowia eksploatujących nowoczesne urządzenia. Absolwenci kierunku Inżynieria Biomedyczna mogą znaleźć zatrudnienie w:

- firmach zajmujących się projektowaniem, konstrukcją i technologią urządzeń mechanicznych w tym medycznych;
- jednostkach odbioru handlowego, placówkach służby zdrowia przy eksploatacji, obsłudze i konserwacji aparatury medycznej;
- jednostkach naukowo-badawczych przy rozwijaniu technologii elektronicznych, materiałowych i mechanicznych wspomagających pacjenta;
- firmach informatycznych oraz jednostkach tworzących interfejs do systemów sieciowych i związanych z szeroko rozumianą telemedycyną;
- jednostkach administracji w obszarze decyzyjnym związanym z ochroną zdrowia.

Oferta zajęć dydaktycznych

➤ Laboratorium chemii:



- Miareczkowanie potencjometryczne
- Redoksymetria
- Kinetyka reakcji chemicznych
- Korozja
- Analiza jakościowa kationów
- Pehametria
- Fizykochemiczna analiza wody

Oferta wykładów popularnonaukowych



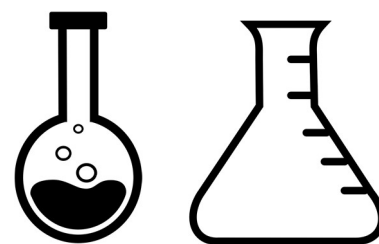
- O Inżynierii Biomedycznej słów kilka
- Sztuczne narządy - jak wspomagają pracę organów człowieka
- Nanorurki, nanocząstki, nanokostki, nanodruty i inne struktury w medycynie
- Nanoroboty w medycynie - możliwości inżynierii biomedycznej

Oferta pokazów



- Człowiek i nanoskala czyli jak wspomóc diagnostykę, leczenie i rehabilitację pacjentów
- Czy elementy drukowane w technologii FDM są wytrzymałe?
- Kościolamacz -mechanika w medycynie
- Zabaw się w chirurga
- Pokoloruj tytan przy użyciu RedBulla
- Czy rozpoznasz świat pod mikroskopem?
- Analiza kationów – efektowne doświadczenia chemiczne
- Inżynieria biomedyczna w nano- i mikroskali – mikroskopia sił atomowych
- Badania implantów kości wykonanych w technologii druku 3D
- Nanotechnologia z bliska - pokaz na skaningowym mikroskopie elektronowym
- Bioinżynieria kardiologiczna
- Nowoczesne operacje – chirurg i inżynier biomedyczny
- Jak się ruszamy - czyli czy komputer pomaga nam w aktywności ruchowej?
- Terminator od środka – co można wymienić w człowieku?

ZAJĘCIA DYDAKTYCZNE

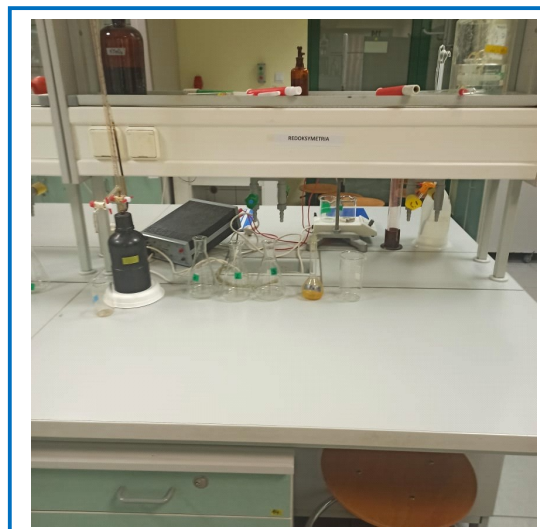


MIARECZKOWANIE

Celem ćwiczenia jest oznaczenie ilościowo rozpuszczalności chlorku srebra z wykorzystaniem metody miareczkowania potencjometrycznego. Uczniowie zostaną zapoznani z metodą oznaczania ilościowo rozpuszczalności roztworu, przepływem jon przez elektrody, zagadnieniem potencjału standardowego oraz szeregiem napięciowym metali.

REDOKSYMETRIA

Celem ćwiczenia jest oznaczenie zawartości żelaza w roztworze badanym z wykorzystaniem metody red oksymetrycznej. Uczniowie zostaną zapoznani z zagadnieniami związanymi z reakcjami redox, z przepływem elektronów, zmianą stopni utlenienia.



KINETYKA REAKCJI

Celem ćwiczenia jest badanie wpływu temperatury i katalizatora na szybkość reakcji. Uczniowie zostaną zapoznani z czynnikami wpływającymi na zmianę prędkości reakcji. W sposób eksperymentalny przebadają wpływ temperatury, wykorzystania katalizatora oraz czynników mechanicznych na kinetykę reakcji chemicznej.

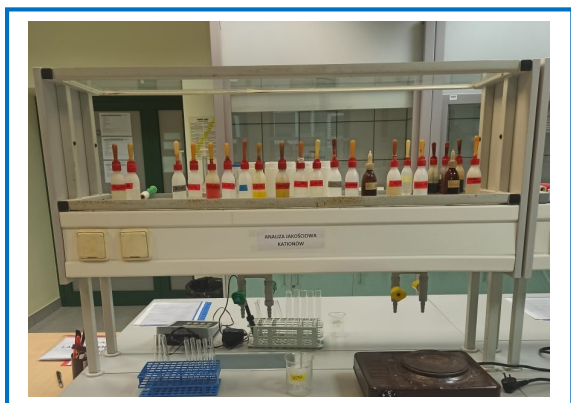
KOROZJA

Celem ćwiczenia jest wytworzenie warunków korozyjnych i analiza ich wpływu na elementy wykonane z różnych materiałów metalowych. Uczniowie zostaną zapoznani z informacjami na temat metod ochrony przed korozją elektrochemiczną, rodzajami korozji, procesami zachodzącymi w obrębie ogniw korozyjnych



ANALIZA JAKOŚCIOWA

Celem ćwiczenia jest analiza pojedynczych kationów przy pomocy odczynników grupowych i reakcji charakterystycznych. Uczniowie wykonają oznaczenie nieznanego kationu metalu wykorzystując reakcje charakterystyczne z innymi niż badany odczynniki, pozwalające na uzyskanie specyficznej zmiany barwy, wytrącenia lub rozpuszczenia osadu.



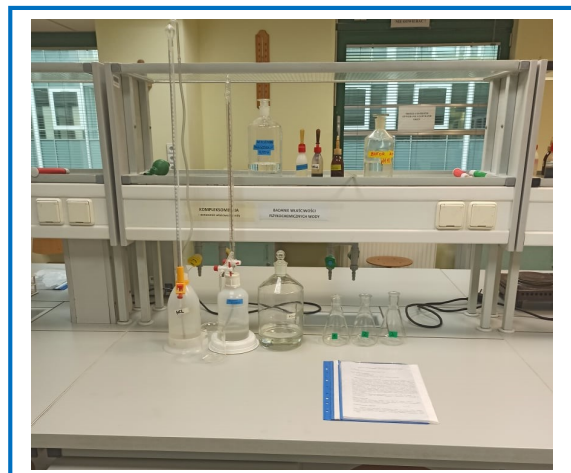
PEHAMETRIA

Celem ćwiczenia jest poznanie metod pomiaru odczynu roztworów wodnych kwasów, zasad i soli. Uczniowie przeprowadzą badanie pH różnych substancji chemicznych wykorzystując metody pomiaru w postaci: papierka lakmusowego, pehametru oraz skali buforowej. Na podstawie metody obliczeniowej po badaniu określą pH w sposób teoretyczny porównując wyniki.



FIZYKOCHEMICZNA ANALIZA

Celem ćwiczenia jest poznanie wybranych metod oznaczania własności wody. Uczniowie wykonają badanie oznaczenia twardości węglanowej i niewęglanowej. Zostaną zapoznani z czynnikami wywołującymi twardość wody, zagadnieniem potencjału oksydacyjno-redukcyjnego, zasadowością i kwasowością wody itp.



WYKŁADY POPULARNONAUKOWE



O Inżynierii Biomedycznej słów kilka

wykład popularnonaukowy przybliżający tematykę inżynierii biomedycznej, jej dyscypliny jak również oddziaływanie na społeczeństwo.

Sztuczne narządy - jak wspomagają pracę organów człowieka

co się dzieje gdy organ przestaje działać? Na to główne pytanie odpowiedzi padną podczas wykładu przedstawiającego osiągnięcia w zakresie sztucznych narządów. Sztuczna nerka - maszyna czy zmieniający procesor, sztuczna wątroba - reaktory komórkowe czy wątroba wydrukowana metodą druku 3D, sztuczne serce - czy faktycznie do urządzenia o masie 50 kg?

Nanorurki, nanocząstki, nanokostki, nanodruły i inne struktury w medycynie

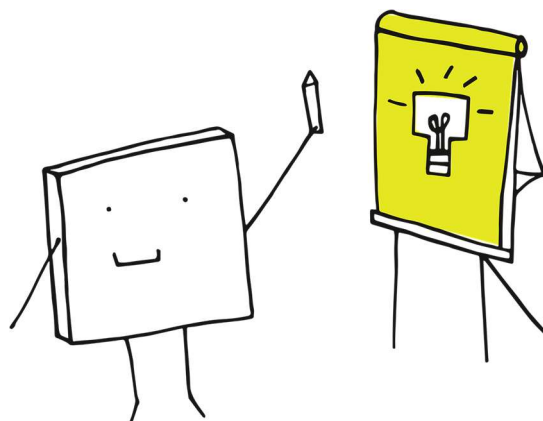
tematyka wykładu obejmuje przedstawienie zarówno powszechnych, jak i najbardziej spektakularnych nanomateriałów wytworzonych na świecie i mających zastosowanie w medycynie. Nanotechnologia w implantologii, nanobomby, nanonośniki leków. Ponadto odpowiemy sobie na pytanie czy nanotechnologie przyszłości są bezpieczne?

Nanoroboty w medycynie - możliwości inżynierii biomedycznej

celem wykładu popularnonaukowego jest przedstawienie obecnego stanu wiedzy na temat nanorobotów stosowanych w medycynie, np. nanoroboty do oczyszczania naczyń krwionośnych, nanoroboty zespalające tkanki, nanoroboty transportujące tlen w organizmie.



POKAZY



Człowiek i nanoskala czyli jak wspomóc diagnostykę, leczenie i rehabilitację pacjentów

celem pokazu jest przedstawienie zasady działania i możliwości zastosowania biosensorów - czujników do pomiaru ważnych klinicznie substancji. Przegląd obejmuje czujniki dostępne komercyjnie (biosensor glukozy, cholesterolu, kwasu moczowego) czy dopiero w fazie opracowywania (biosensory markerów nowotworowych, markerów zawału mięśnia sercowego). Uczestnicy będą mogli zobaczyć wszystkie etapy konstrukcji biosensorów, w tym podłoża biosensorów w nanoskali i oddziaływania z białkami.

Czy elementy drukowane w technologii FDM są wytrzymałe?

pokaz dotyczy przedstawienia możliwości nowoczesnej technologii druku 3D w aspekcie kształtowania wytrzymałości oraz charakterystyk mechanicznych elementów maszyn tj. podatność. Przedstawione zostaną próby obciążenia i niszczenia przykładowych elementów na maszynie wytrzymałościowej o takiej samej geometrii, lecz różnej strukturze w celu demonstracji różnic w zachowaniu się elementów drukowanych pod obciążeniem.

Kościółamacz - mechanika w medycynie

Celem warsztatów jest zapoznanie uczniów z podstawowymi badaniami wytrzymałościowymi stosowanymi w mechanice klasycznej na próbkach pochodzenia naturalnego. Obiektem badań będą tkanki kostne pochodzenia zwierzęcego. Zadaniem uczniów będzie przygotowanie preparatów kostnych, które zostaną poddane testowi ściskania, zginania lub skręcania na maszynie wytrzymałościowej (charakterystyka mechaniczna kości z uwzględnieniem metod optycznych badania odkształcenia). Przedstawiona zostanie również konstrukcja stabilizatora kostnego wraz z możliwością jego montażu we wcześniej uszkodzonej kości.



Zabaw się w chirurga

Podstawowym elementem wykorzystywanym w pracy chirurga są różnego typu nici chirurgiczne do zespajania ran. Celem warsztatów będzie zapoznanie się z materiałami wykorzystywanymi na wytwarzanie nici chirurgiczne, ich właściwościami mechanicznymi oraz użytkowymi. Każdy z uczestników będzie miał możliwość przetestowania swoich umiejętności podczas zakładania najczęściej wykonywanych szwów na modelu skóry zwierzęcej. Sprawdzone zostaną umiejętności manualne manewrowania atraumatycznymi nićmi z użyciem instrumentarium chirurgicznego. Drugim zadaniem będzie zapoznanie się z budową i funkcjami trenażera endoskopowego wykorzystanego podczas operacji, podczas zadanego przez pracownika UZ zadania.

Pokoloruj tytan przy użyciu RedBulla

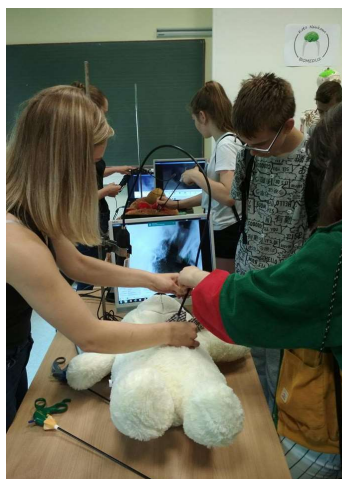
Na zajęciach uczestnicy będą mogli wytworzyć gamę kolorów na próbkach stopu tytanu poprzez anodowanie w roztworze napoju RedBull. Napój ten zawiera w swoim składzie słabe kwasy i stanowi elektrolit, w którym można formować warstwy tlenkowe. O barwie warstwy decyduje jej gęstość, a o gęstości decyduje przyłożone napięcie. Anodowanie będzie prowadzone dla 4 próbek w zakresie potencjałów 20-80 V. Czas każdego anodowania to około 3 minuty. Dodatkowo w trakcie anodowania dla uczestników będzie wygłoszona krótka prelekcja o metalowych materiałach konstrukcyjnych i ich korozji.

Czy rozpoznasz świat pod mikroskopem?

Pokaz na skaningowym mikroskopie elektronowym umożliwiającym obserwację w powiększeniu do 1 miliona razy. Podczas pokazu będzie można zobaczyć z bliska próbki metalowe, polimerowe, nanomateriały, tkanki roślinne i zwierzęce.

Analiza kationów – efektowne doświadczenia chemiczne

Na zajęciach uczestnicy przeprowadzą analizę pojedynczych kationów przy pomocy odczynników grupowych i reakcji charakterystycznych. Zadaniem chemicznej analizy jakościowej jest wykrywanie pierwiastków, jonów i cząsteczek metodami chemicznymi. Jony, które wchodzi w skład badanej substancji lub znajdują się w badanym roztworze wykrywamy najczęściej przeprowadzając je w związki mające jakiegokolwiek własności charakterystyczne. W tym celu wykonuje się reakcje chemiczne, którym towarzyszą: efekty barwne, wytrącanie lub rozpuszczanie osadu, wywiązywanie się gazów, charakterystyczny zapach.



Inżynieria biomedyczna w nano- i mikroskali – mikroskopia sił atomowych

Rozwój nanotechnologii możliwy był dzięki rozwinięciu metod mikroskopowych. Wśród wielu urządzeń kojarzonych z nanotechnologią żadne nie jest tak dobrze rozpoznawalne jak mikroskop sił atomowych (ang. Atomic Force Microscope). Mikroskopia sił atomowych ma zastosowanie w różnorodnych badaniach struktury geometrycznej i stanu fizycznego powierzchni oraz wielu materiałów, w tym również tworzyw. Jest to nowa metoda badawcza, gdyż pierwszy mikroskop tego typu skonstruowano w 1986 r. Pokaz obejmować będzie krótkie wyjaśnienie zasady działania mikroskopu sił atomowych w trakcie wykonywania pomiaru na żywo przy użyciu mikroskopu (możliwe zobrazowanie próbek wybranych przez uczniów/nauczycieli), oraz przedstawienie wyników działania mikroskopu w postaci wykresów 3D.

Badania implantów kości wykonanych w technologii druku 3D

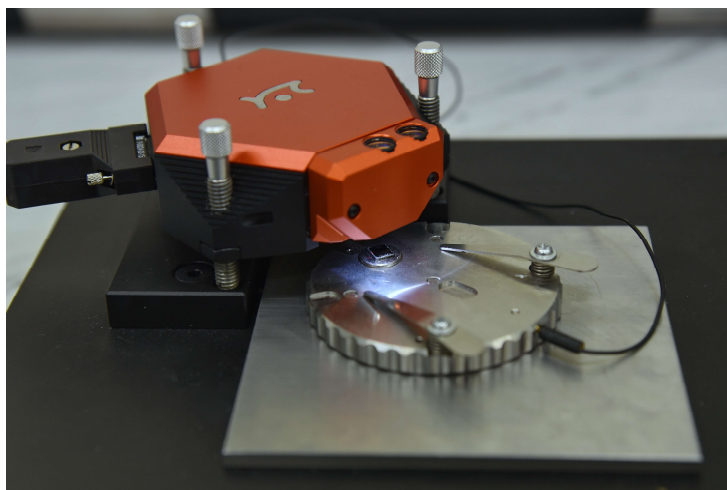
Nikt nie wyobraża sobie współczesnej medycyny bez nowoczesnych technologii. Jednak niewiele osób wie kto te technologie opracowuje i jak one powstają... Podczas pokazu zaprezentowane zostanie proces powstawania spersonalizowanych implantów kostnych – od zdjęć tomografii komputerowej do implantu wszczepianego człowiekowi.

Nanotechnologia z bliska - pokaz na skaningowym mikroskopie elektronowym

Pokaz obejmuje krótkie wprowadzenie do podstaw teoretycznych metody Skaningowej Mikroskopii Elektronowej (SEM), wykonanie zdjęć przy użyciu mikroskopu oraz prezentację zdjęć SEM przedstawiających przedmioty stosowane w inżynierii biomedycznej i medycynie w powiększeniu nawet do 1 000 000 razy, tj. wiertło stomatologiczne, kamienie nerkowe, cewniki urologiczne.

Bioinżynieria kardiologiczna

Pokaz obejmuje przedstawienie rozwiązań technicznych stosowanych w kardiologii począwszy od rozruszników serca, stentów kardiologicznych aż po sztuczne serce, które uczestnicy będą mogli zobaczyć na własne oczy.



Nowoczesne operacje – chirurg i inżynier biomedyczny

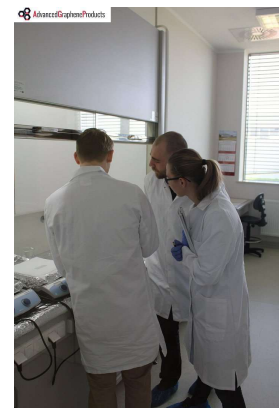
W trakcie pokazu uczestnicy będą mogli zobaczyć zabieg montażu stabilizatora kości długich – rozpoczynając od jego montażu z wyjaśnieniem aspektów inżynierskich w procedurze jej montażu poprzez kontrolę jego poprawnego umieszczenia w ciele przy użyciu metod laparoskopowych, aż po założenie szwów chirurgicznych po zabiegu. Uczestnicy będą mogli wziąć udział w montażu stabilizatora, zostaną zapoznani z zasadą działania urządzeń laparoskopowych, będą mogli sprawdzić swoje umiejętności w roli operatora trenażera laparoskopowego oraz samodzielnie założyć szwy chirurgiczne.

Jak się ruszamy - czyli czy komputer pomaga nam w aktywności ruchowej?

Celem projektu jest przedstawienie prostych metod analizy ruchu człowieka podczas ćwiczeń. Planowany jest pokaz dwóch stanowisk do ćwiczeń fizycznych. Pierwszy dotyczy ćwiczeń na maszynie eliptycznej, które może wykonać każda osoba chcąca wziąć udział w badaniu. Jednocześnie ruch osoby będzie monitorowany przez czujnik ruchu Asus Xtion Pro. Celem wizualizacji ruchu na ekranie komputera. Stanowisko pozwoli zaprezentować możliwości śledzenia ruchu podczas ćwiczeń w celu obiektywnej oceny np. prawidłowości wykonywania ruchów. Drugie stanowisko stanowić będzie komputerową grę zręcznościową, polegającą na umieszczeniu kulki w odpowiednim miejscu planszy, na której znajdować się będą różnego rodzaju przeszkody. Sterowanie ruchami odbywać się będzie za pomocą dysku do ćwiczeń równoważnych wyposażonego w czujnik sprzężony z oprogramowaniem gry. Celem prezentacji będzie przedstawienie systemu pozwalającego na analizę ruchów osoby, która próbuje utrzymywać równowagę, jednocześnie realizując zadanie wynikające z przebiegu gry. Stanowisko to będzie przeznaczone głównie dla dzieci, ale także dla dorosłych, a jego główną zaletą będzie promocja stosowania gier komputerowych w których wymagana jest aktywność ruchowa.

Terminator od środka – co można wymienić w człowieku?

Celem projektu jest przedstawienie dwóch obszernych dziedzin inżynierii biomedycznej – implantologii oraz obrazowania medycznego. Na szkielecie anatomicznym zamontowane zostaną najważniejsze implanty wprowadzane do żywego organizmu, których wygląd nie jest znany społeczeństwu. Planuje się wytworzenie m.in.: endoprotez stawu biodrowego, kolanowego; implantów stomatologicznych, kręgosłupowych, kości twarzoczaszki; systemów stabilizacji nadgarstka, stopy. Dodatkowo uczestnicy Festiwalu zostaną zapoznani i będą mogli sprawdzić swoje zdolności manualne na trenażerze laparoskopowym – urządzeniu używanym podczas implantologii.



Badania wytrzymałościowe

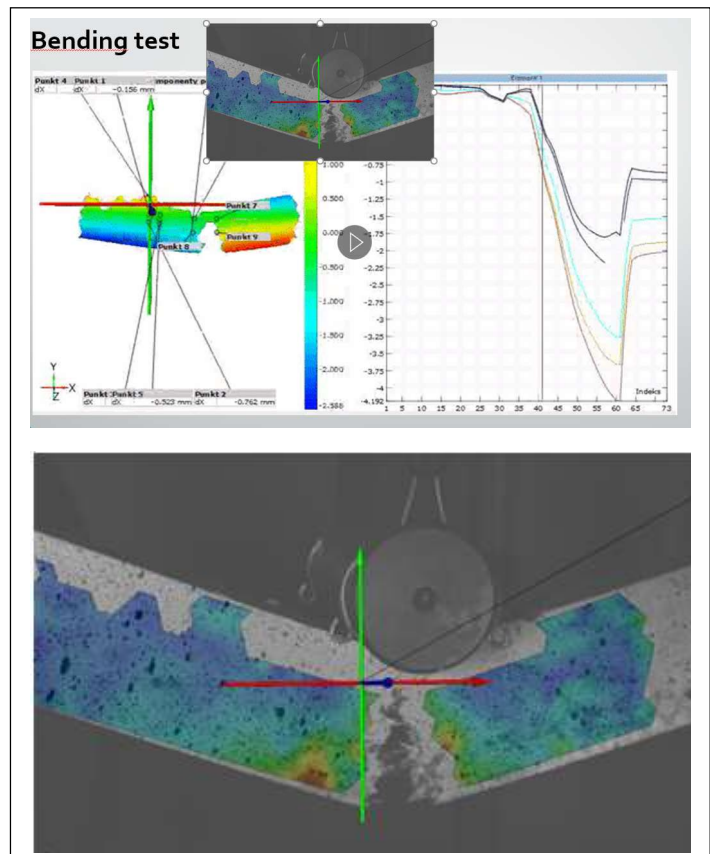
Badania mające na celu charakterystykę materiału i określenie wpływu obciążenia na jego zachowanie. Podstawowe badanie materiału polegające na jego rozciąganiu pozwala na ocenę jego wytrzymałości, zdolności do trwałego odkształcenia, a przede wszystkim wyznaczenia granicy obciążenia materiału, które gwarantuje brak trwałych zmian w jego strukturze. Dane w postaci relacji pomiędzy siłą obciążającą i wydłużeniem próbki pozwalają wyznaczyć takie parametry jak wytrzymałość na rozciąganie, granicę sprężystości i plastyczności materiału, jak również granicę prawa Hooke'a. Pokaz będzie miał na celu przedstawienie w jaki sposób realizowana jest próba rozciągania z uwzględnieniem zasad i norm opisujących prawidłowo wykonany proces.



Badanie zjawiska karbu

Prezentacja dotyczy obserwacji zjawisk zachodzących podczas obciążania konstrukcji. Jako przykład wybrano zjawisko karbu, występujące dla złożonych geometrii elementów maszyn w których występuje lokalne spiętrzenie naprężeń w okolicy karbu. Prezentacja będzie miała na celu pokazanie jak niewielka zmiana kształtu może wpłynąć na zwiększenie bezpieczeństwa konstrukcji.

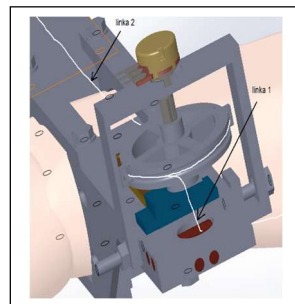
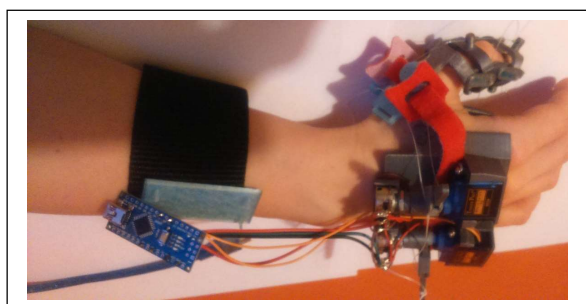
Do prezentacji zjawiska użyty będzie ekstensometr optyczny wyposażony w układ dwóch kamer oraz maszyna wytrzymałościowa. Zachowanie się próbek podczas rozciągania będzie rejestrowane a następnie przedstawione zostanie możliwości oprogramowania służącego do analizy odkształceń materiału na powierzchni próbek.



Technologie Addytywne



Prezentacja dotyczyć będzie możliwości technologii addytywnych. Prezentowane będą modele powstałe różnymi technologiami druku (tworzywa sztuczne, żywice, metale). Prezentacja połączona będzie z warsztatami, na których jako zadanie będzie połączenie wydrukowanych elementów w funkcjonalną całość na podobnej zasadzie jak układanie przestrzennych puzzli. Przy okazji prezentowane będą osiągnięcia studentów inżynierii biomedycznej w zakresie praktycznego wykorzystania technologii druku 3D w projektowaniu i wytwarzaniu aparatów ortopedycznych dla zwierząt i ludzi.



KONTAKT:

Instytut Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej
Z-ca dyrektora: **dr hab. inż. Tomasz Klekiel**
Tel. (68) 328 2619
E-mail: t.klekiel@iimb.uz.zgora.pl

Katedra Inżynierii Biomedycznej
Kierownik: **dr hab. inż. Katarzyna Arkusz**
Tel. (68) 328 2629
E-mail: k.arkusz@iimb.uz.zgora.pl



Katedra Inżynierii Biomedycznej

