



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie zorientowane na człowieka [S1IBio1>PZnC_1]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Bartosz Wieczorek prof. PP
bartosz.wieczorek@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot posiada podstawowy zasób wiadomości z przedmiotów takich jak Podstaw Konstrukcji Maszy, Mechanika, Rysunek techniczny oraz Grafika Komputerowa. Student powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest połączenie dotychczas poznanych sposobów projektowania i konstruowania urządzeń technicznych z wynikami badań eksperymentalnych. Przedmiot wprowadza studentów w zagadnienia metod projektowania układów antropotechnicznych zgodnych z filozofią Human-centered design (projektowanie zorientowane na człowieka).

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma podstawową wiedzę z projektowania inżynierskiego i grafiki inżynierskiej, pozwalającą projektować obiekty i procesy, układy w ujęciu systemowym, elementy maszyn; formułować i analizować problemy; poszukiwać koncepcje rozwiązania; stosować obliczenia inżynierskie, wybierać i

oceniać warianty rozwiązania; stosować modelowanie, optymalizację oraz bazy wiedzy w projektowaniu inżynierskim, komputerowe wspomaganie procesu projektowania, rysunek techniczny; odczytać rysunki i schematy maszyn, urządzeń i układów technicznych; opisywać ich budowę i zasady działania. - [K_W05].

2. Ma podstawową wiedzę z projektowania inżynierskiego i grafiki inżynierskiej, pozwalającą opisywać i stosować procesy i systemy eksploatacji, niezawodności i bezpieczeństwa, elementy diagnostyki technicznej maszyn związane z właściwościami eksploatacyjnymi materiałów; stosować podstawy komputerowego wspomagania projektowania CAD w połączeniu z komputerowym wspomaganiem projektowania materiałowego CAMS i technologicznego CAM - [K_W06].

3. Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych wspomaganej komputerowo projektowania inżynierskiego, dzięki którym potrafi opisywać i zaprezentować sposoby zapisu konstrukcji, zasady odwzorowywania i wymiarowania, rzutowania, uproszczenia w zapisie postaci geometrycznej i układu wymiarów, odczytać rysunki złożeniowe, metody elementów skończonych (MES) i brzegowych (MEB), wybrane metody numeryczne optymalizacji, zastosowanie MES i MEB w komputerowym wspomaganiu projektowania, stosowanie grafiki komputerowej w procesie tworzenia dokumentacji technicznej, systemy CAD/CAM [K_W20].

4. Zna podstawowe metody techniki i narzędzia z obszaru biomechaniki inżynierskiej, dzięki którym może opisywać budowę oraz mechaniczne i fizyczne właściwości struktur kostno-stawowych człowieka, czynniki i parametry postawy ciała, podstawy wytrzymałości materiałów tkankowych - biomechaniczne aspekty przeciążenia struktur tkankowych, budowę i biomechanikę kręgosłupa; potrafi zaprezentować stabilizatory stosowane w leczeniu chorób kręgosłupa, wybrane zagadnienia z anatomii i biomechaniki stawu biodrowego, budowę i elementy anatomii stawu kolanowego, badania naprężeń i odkształceń w stawie kolanowym i biodrowym; ma wiedzę o alloplastyce stawu biodrowego i kolanowego, stabilizacji zewnętrznej kości długich; potrafi scharakteryzować konstrukcję stabilizatorów zewnętrznych, konstrukcję wybranych stabilizatorów, budowę i biomechanikę stawu skroniowo-żuchwowego, wybrane zagadnienia trybologii stawów, metody doświadczalne biomechaniki [K_W26].

Umiejętności:

1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej) z inżynierii biomedycznej; w szczególności potrafi opisywać zagadnienia biochemii i biofizyki i łączyć je z zagadnieniami technicznymi i projektowaniem inżynierskim, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie [K_U01].

2. Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej [K_U07].

3. Potrafi do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich stosować metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne. Potrafi formułować problemy oraz posługiwać się metodami matematycznymi i prawami fizyki w analizie problematyki technicznej; potrafi wyjaśniać rolę przemian chemicznych w procesach przemysłowych [K_U10].

4. Potrafi oceniać przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla inżynierii biomedycznej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia. [K_U18].

Kompetencje społeczne:

1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób [K_K01].

2. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały [K_K07].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Pisemne zaliczenie z zadań i pytań z treści programowych.

Projekt: Zadanie projektowe realizowane w grupach.

Próg zaliczeniowy: 60%

Treści programowe

Wykład:

Wykład 1 - Wprowadzenie do projektowania zorientowanego na człowieka

Na wykładzie omówione zostaną podstawowe aspekty metody HCD w projektowaniu maszyn.

Przedstawione zostaną podstawowe zasady i przykłady konstrukcji antropotechnicznych zgodnych z metodą HCD

Wykład 2 - Aplikacyjne zastosowanie projektowania zintegrowanego na człowieka

Na wykładzie przedstawione zostaną rzeczywiste problemy projektowe i sposoby ich rozwiązania zgodne z zasadami HCD.

Wykład 3 - Ocena wielokryterialna w procesie koncipowania rozwiązań konstrukcyjnych

Omówienie metod wykorzystywania macierzy morfologicznej w budowie zbioru rozwiązań konstrukcyjnych. Przedstawienie zasad wykorzystywanych przy ocenie wielokryterialnej.

Wykład 4 - Wykorzystanie danych antropometrycznych w projektowaniu

Wykład wyjaśnia podstawy antropometrii, klasyfikację centylową wymiarów oraz metody pomiarów ciała człowieka.

Wykład 5 - Zastosowanie wymiarów antropometrycznych w projektowaniu urządzeń technicznych

Wykład przedstawi sposoby zastosowania wymiarów antropometrycznych w projektowaniu typoszeręgów konstrukcji mechanicznych. Omówione zostaną podstawy projektowania typoszeręgów.

Wykład 6 - Konstrukcje modułowe

Na wykładzie omówione zostaną zasady projektowania konstrukcji modułowych. Na podstawie tych informacji przedstawione zostaną sposoby zastosowania konstrukcji modułowych zorientowanych na potrzeby człowieka.

Wykład 7 - Podstawy projektowania interfejsów

Wykład omówi zasady projektowania interfejsów uwzględniających potrzeby użytkownika.

Wykład 8 - Metody analizowania potrzeb użytkownika

Wykład omówi metody analizy potrzeby użytkownika efektem czego będzie prawidłowe sformułowanie zadania projektowego.

Projekty:

Projekt 1 - Rozdanie zadań projektowych

Na zajęciach rozdane zostaną studentom zadania projektowe składające się z potrzeb człowieka możliwych do rozwiązania za pomocą urządzenia technicznego. Na tej podstawie studenci sformułują zadania projektowe.

Projekt 2 - Formułowanie macierzy morfologicznej cz. 1

Na zajęciach studenci znający zadanie projektowe sformułują listę życzeń i żądań na podstawie której sformułują macierz morfologiczną różnych koncepcji konstrukcji. Istotą zajęć jest twórcze rozwiązywanie problemu inżynierskiego poprzez opracowywanie różnych wariantów i koncepcji konstrukcji rozwiązujących przyjęte zadanie projektowe.

Projekt 3 - Formułowanie macierzy morfologicznej cz. 2

Na zajęciach studenci kontynuują koncipowanie rozwiązań konstrukcyjnych i formułowanie macierzy rotacji.

Projekt 4 - Ocena wielokryterialna

Na zajęciach studenci przeprowadzą ocenę wielokryterialną opracowanych przez siebie koncepcji konstrukcji. W ramach zajęć opracują kryteria oceny i przypiszą im odpowiednie wagi.

Projekt 5 - Wykonanie wstępnej koncepcji konstrukcji cz. 1

Na zajęciach studenci wykorzystując oprogramowanie CAD wykonają model koncepcyjny swojego rozwiązania technicznego.

Projekt 6 - Wykonanie wstępnej koncepcji konstrukcji cz. 1

Na zajęciach studenci wykorzystując oprogramowanie CAD wykonają model koncepcyjny swojego rozwiązania technicznego.

Projekt 7 - Wykorzystanie wymiarów antropometrycznych w doborze cech konstrukcyjnych

Na zajęciach studenci korzystając z atlasów antropometrycznych przeprowadzą weryfikację opracowanych przez siebie koncepcji. Celem zajęć jest wykorzystanie wymiarów antropometrycznych w procesie doboru układów regulacyjnych.

Projekt 8 - Zajęcia konsultacyjne

Na zajęciach studenci będą prezentować swoje rozwiązania które zostaną omówione przez całą grupę. Celem zajęć jest wprowadzenie do procesu projektowego sprzężenia zwrotnego. Pozwoli to studentowi wykonującemu projekt uzyskać opinię potencjalnych użytkowników i na tej podstawie wprowadzić modyfikację do swojej konstrukcji.

Tematyka zajęć

Kurs obejmuje tematykę projektowania zorientowanego na człowieka, koncentrując się na metodzie HCD (Human-Centered Design) i jej zastosowaniu w inżynierii maszyn. W pierwszym bloku studenci zapoznają się z podstawowymi zasadami i przykładami konstrukcji antropotechnicznych zgodnych z metodą HCD, a także poznają rzeczywiste problemy projektowe oraz sposoby ich rozwiązywania zgodne z zasadami tej metody.

W kolejnym bloku omawiana jest ocena wielokryterialna rozwiązań konstrukcyjnych. Studenci poznają metody używania macierzy morfologicznej, która umożliwia analizę różnych koncepcji projektowych, oraz zasady wykorzystywane przy wielokryterialnej ocenie koncepcji. Następnie wprowadzane są zagadnienia związane z antropometrią – podstawowe pojęcia, klasyfikacja centylowa wymiarów oraz metody pomiaru ciała człowieka. Zdobytą wiedzę studenci wykorzystują podczas projektowania urządzeń technicznych, tworząc typoszeregi konstrukcji mechanicznych na bazie wymiarów antropometrycznych.

W trakcie kolejnych wykładów studenci zdobywają wiedzę na temat konstrukcji modułowych, a także zasad ich projektowania zorientowanych na potrzeby człowieka. Omawiane są także zasady projektowania interfejsów użytkownika, uwzględniające potrzeby użytkowników. Podstawy projektowania interfejsów uzupełniane są przez wykład dotyczący metod analizy potrzeb użytkownika, które pozwalają na właściwe sformułowanie zadań projektowych.

Część projektowa kursu przeprowadza studentów przez cały proces tworzenia koncepcji konstrukcyjnej. Na początku zajęć studenci otrzymują zadania projektowe, w których mają zidentyfikować ludzkie potrzeby możliwe do zaspokojenia za pomocą technicznego urządzenia i na tej podstawie sformułować cele projektowe. W kolejnym etapie tworzą listę wymagań i oczekiwań, a następnie opracowują macierz morfologiczną, która umożliwia twórcze rozwiązanie problemu inżynierskiego przez opracowanie różnych wariantów i koncepcji konstrukcyjnych.

W kolejnych etapach projektu studenci kontynuują rozwijanie koncepcji konstrukcyjnych i tworzą macierz rotacji, po czym przeprowadzają wielokryterialną ocenę swoich pomysłów, definiując kryteria oceny i przypisując im odpowiednie wagi. Następnie, korzystając z oprogramowania CAD, tworzą wstępne modele koncepcyjne swoich rozwiązań technicznych, które później weryfikują pod kątem antropometrycznym z użyciem atlasów wymiarów. Celem tej weryfikacji jest dobór układów regulacyjnych zgodnych z wymiarami antropometrycznymi użytkowników.

Całość zajęć projektowych kończy się sesją konsultacyjną, podczas której studenci prezentują swoje rozwiązania przed grupą. W ramach tego etapu uzyskują opinie i sugestie potencjalnych użytkowników oraz kolegów, które pozwalają na wprowadzenie modyfikacji i udoskonalenie swoich projektów, co stanowi element sprzężenia zwrotnego w procesie projektowania.

Metody dydaktyczne

Wykład: Prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy

Projekt: Konsultacje z studentami na temat realizowanego zadania projektowego

Literatura

Podstawowa:

Kamzol, A. Projektowanie zorientowane na człowieka (Human Centred Design) w planowaniu przestrzennym. Przestrzeń miejska jako przedmiot badań w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej, 59.

Cichocki, P. (2001). Metodyka przechowywania wiedzy projektowej w budowie maszyn (Doctoral dissertation, Institute of Machine Design Fundamentals).

Branowski, B. K. (1999). Metody twórczego rozwiązywania problemów inżynierskich. Wydaw. Wielkopolska Korporacja Techniczna NOT.

Uzupełniająca:

Cooley, M. (1999). Human-centered design. Information design, 59-81.

Boy, G. A. (Ed.). (2017). The handbook of human-machine interaction: a human-centered design approach. CRC Press.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00