



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

Informator dla kandydatów na studia



Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

2021/2022



Informator dla kandydatów na studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu
Politechniki Poznańskiej
ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

www.wilit.put.poznan.pl

wilit@put.poznan.pl

Kierownik administracyjny Wydziału

tel. 61 665-23-55

Specjalista ds. promocji i dydaktyki

tel. 61 665-23-13

Specjalista ds. administracyjnych

tel. 61 665-27-13

wioleta.nowaczyk-jankiewicz@put.poznan.pl

katarzyna.wojciechowska@put.poznan.pl

elzbieta.szymanska@put.poznan.pl

Studia stacjonarne I stopnia

Budownictwo

Budownictwo zrównoważone

tel. 61 665-26-61

beata.dworzynska@put.poznan.pl

Lotnictwo i Kosmonautyka

Mechanika i Budowa Pojazdów

tel. 61 665-23-56

jolanta.czechowska@put.poznan.pl

Transport

tel. 61 665-23-57

beata.zarzycka@put.poznan.pl

Studia stacjonarne II stopnia

Budownictwo

Lotnictwo i Kosmonautyka

Mechanika i Budowa Pojazdów

tel. 61 665-23-32

anna.rymska@put.poznan.pl

Transport

tel. 61 665-23-57

beata.zarzycka@put.poznan.pl

Studia niestacjonarne

Wszystkie kierunki

tel. 61 665-29-45

zco.dziekanat@put.poznan.pl



Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

Informator dla kandydatów na studia

Budownictwo

Budownictwo
zrównoważone

Lotnictwo
i kosmonautyka

Mechanika
i budowa pojazdów

Transport

www.wilit.put.poznan.pl



Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu	6
Kierunki kształcenia	
Budownictwo	7
Studia pierwszego stopnia	7
Studia drugiego stopnia	8
Budownictwo drogowe, mostowe i kolejowe	8
Inżynieria przedsięwzięć budowlanych	9
Konstrukcje budowlane	10
Construction Engineering and Management	10
Structural Engineering	12
Budownictwo zrównoważone	13
Studia pierwszego stopnia	13



Lotnictwo i kosmonautyka	15
Studia pierwszego stopnia	15
Studia drugiego stopnia	18
Bezzałogowe statki powietrzne (profil ogólnoakademicki)	19
Lotnictwo cywilne (profil ogólnoakademicki)	19
Ruch lotniczy (profil praktyczny)	20
Mechanika i budowa pojazdów	21
Studia pierwszego stopnia	21
Studia drugiego stopnia	25
Hybrydowe systemy napędowe	25
Maszyny robocze	26
Pojazdy chłodnicze	27
Pojazdy samochodowe	27
Pojazdy szynowe	28
Product Engineering	29



Transport	31
Studia pierwszego stopnia	31
Studia drugiego stopnia	35
Logistyka transportu	35
Transport chłodniczy	36
Transport drogowy	37
Transport niskoemisyjny	38
Transport szynowy	39
Sustainable Transport	40
Koła naukowe	41
Baza dydaktyczna Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu	47
Instytut Analizy Konstrukcji	47
Instytut Budownictwa	47
Instytut Inżynierii Lądowej	48
Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych	49
Instytut Silników Spalinowych i Napędów	54
Instytut Transportu	60
Szkoła Doktorska	68
Studia podyplomowe	69
Władze Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu	71



Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu powstał 1.01.2020 roku w wyniku połączenia części Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska oraz Wydziału Inżynierii Transportu. Powstanie nowego wydziału było efektem wprowadzenia Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, która wymusiła zmiany organizacyjne na Politechnice Poznańskiej, polegające na tworzeniu wydziałów w obrębie jednej dyscypliny. Jednostki, z których utworzono wydział mają historię sięgającą 1945 roku, gdy rozpoczęła działalność Szkoła Inżynierska, w której w 1953 roku powołano m.in. Wydział Budownictwa oraz Wydział Mechanizacji Rolnictwa. W kolejnych etapach rozwoju Politechniki Poznańskiej oba wydziały zmieniały wielokrotnie nazwę w związku ze zmianą zakresu kompetencji. I tak w 1956 roku Wydział Budownictwa zmienił nazwę na Wydział Budownictwa Lądowego, w 1993 roku na Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska oraz w 2007 roku na Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska. Natomiast Wydział Mechanizacji Rolnictwa w 1967 roku zmienił nazwę na Wydział Maszyn Roboczych i Pojazdów, w 2000 roku na Wydział Maszyn Roboczych i Transportu oraz w 2018 roku na Wydział Inżynierii Transportu.

Budownictwo

Studia pierwszego stopnia

Studia pierwszego stopnia trwają 3,5 roku, czyli 7 semestrów (studia niestacjonarne 4,5 roku – 9 semestrów). Po ukończeniu absolwent zdobywa tytuł inżyniera.

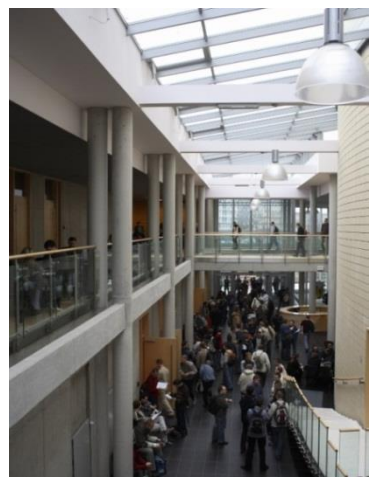
Predyspozycje kandydata

- wiedza i dobre oceny z matematyki, fizyki i informatyki
- zamiłowanie do przedmiotów ścisłych i technicznych
- zainteresowanie osiągnięciami techniki w dziedzinie budownictwa

Kariera po studiach

W czasie studiów studenci zapoznają się z praktycznymi aspektami budownictwa i ich podstawami teoretycznymi. Wiedzę teoretyczną poznawaną na wykładach studenci wykorzystują do realizacji ćwiczeń audytoryjnych, projektowych i laboratoryjnych. Poza wykładami i ćwiczeniami, w okresach letnich, studenci odbywają praktyki: geodezyjną, geotechniczną i przeddyplomową. W ramach nowoczesnego programu studiów kursy geotechniki, konstrukcji stalowych, betonowych i drewnianych oraz budownictwa drogowego i mostowego poprzedzone są zajęciami z podstaw wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli i mechaniki gruntów a także metod komputerowych. Na ostatnim semestrze studiów oferowane są zajęcia obieralne w celu dostosowania programu do indywidualnych zainteresowań studentów. W programie zawarte są także języki obce i obieralne przedmioty humanistyczne. Studenci studiów stacjonarnych mogą ubiegać się o realizację jednego semestru studiów za granicą w ramach programu Erasmus. Absolwent uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera. Oczekuje na niego zatrudnienie w przedsiębiorstwach realizujących inwestycje budowlane, w biurach projektów, w urzędach gminnych, powiatowych, wojewódzkich i centralnych zajmujących się bieżącym utrzymaniem budynków, dróg i mostów, w przedsiębiorstwach obsługujących infrastrukturę kolejową.

Absolwenci mają prawo ubiegać się o uzyskanie uprawnień budowlanych do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń oraz do projektowania w ograniczonym zakresie, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, inżynierskiej mostowej, drogowej i kolejowej. Uprawnienia umożliwiają pełnienie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, np. kierownik budowy, projektant, inspektor nadzoru.



Studia drugiego stopnia

- czas trwania: 1,5 roku (3 semestry); studia niestacjonarne 2 lata (4 semestry)

Specjalności

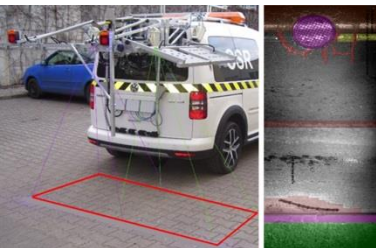
- Budownictwo drogowe, mostowe i kolejowe
- Inżynieria przedsięwzięć budowlanych
- Konstrukcje budowlane
- Construction Engineering and Management (studia w języku angielskim)
- Structural Engineering (studia w języku angielskim)

Predyspozycje kandydata

- posiadanie tytułu zawodowego inżyniera
- zainteresowanie poszerzaniem wiedzy i umiejętności inżynierskich
- zainteresowanie specjalizacją zawodową (konstrukcyjną, technologiczną, organizacyjną, mostową, drogową, kolejową) i uzyskaniem uprawnień do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie

Budownictwo drogowe, mostowe i kolejowe

Studia II stopnia na kierunku Budownictwo prowadzone są w zakresie budownictwa drogowego, mostowego i kolejowego (BuDMiK).



W czasie trzech semestrów trwania studiów II stopnia w trybie stacjonarnym i czterech w trybie niestacjonarnym w specjalności BuDMiK studenci zdobywają obszerną wiedzę dotyczącą budownictwa drogowo-kolejowego oraz z zakresu projektowania i obliczania obiektów mostowych. W programie studiów znajdują się przedmioty ogólne z zakresu budownictwa (np. związane z mechaniką konstrukcji inżynierskich, geotechniką i fundamentowaniem,

zarządzaniem przedsięwzięciami w inżynierii lądowej, pomiarami w inżynierii lądowej czy komputerowym wspomaganie projektowania budowli), a także bloki przedmiotów poświęcone zagadnieniom wynikającym z charakteru specjalności. W bloku przedmiotów drogowych można znaleźć takie przedmioty, jak: konstrukcje nawierzchni, projektowanie dróg i autostrad, inżynieria ruchu i węzły drogowe, budowa i eksploatacja dróg i autostrad oraz technologia robót drogowych. W grupie przedmiotów kolejowych znajdują się: projektowanie linii kolejowych, budowa i eksploatacja linii kolejowych oraz technologia robót kolejowych. Natomiast część mostową reprezentują przedmioty takie jak: projektowanie mostów i tuneli, mosty betonowe i mosty stalowe. Wiedzę teoretyczną, poznawaną na wykładach, studenci wykorzystują do realizacji ćwiczeń audytoryjnych, projektowych i laboratoryjnych.

Na absolwentów studiów II stopnia na kierunku Budownictwo w zakresie budownictwa drogowego, mostowego i kolejowego oczekuje zatrudnienie w przedsię-

biorstwach realizujących inwestycje w zakresie budownictwa komunikacyjnego, w roli inżyniera budowy, w biurach projektów w roli projektanta, w urzędach administracji państwowej, zajmujących się bieżącym utrzymaniem dróg i mostów, a także w przedsiębiorstwach obsługujących infrastrukturę drogową, kolejową i mostową.

Dodatkowo, absolwenci mogą ubiegać się o uzyskanie uprawnień budowlanych bez ograniczeń do kierowania robotami budowlanymi (tzw. pełne uprawnienia wykonawcze), do projektowania (tzw. pełne uprawnienia projektowe), w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, inżynieryjnej mostowej, drogowej i kolejowej, w zależności od charakteru praktyki zawodowej odbytej po uzyskaniu tytułu magistra inżyniera. Uprawnienia umożliwiają pełnienie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, takich jak: kierownik budowy, projektant czy inspektor nadzoru.

Inżynieria przedsięwzięć budowlanych

Specjalność Inżynieria przedsięwzięć budowlanych obejmuje kształcenie w zakresie: organizowania i kierowania robotami budowlanymi, stosowania nowoczesnych technologii w budownictwie, komputerowego wspomagania decyzji wraz z zastosowaniem elementów statystyki, analizowania efektywności i zarządzania złożonymi przedsięwzięciami budowlanymi w fazie realizacji i eksploatacji



z uwzględnieniem cyklu życia obiektu, zarządzania jakością, projektowania konstrukcji betonowych, metalowych i drewnianych, technologii BIM (*Building Information Modeling*), jak również w zakresie odnawialnych źródeł energii, inżynierii geodezyjnej oraz budownictwa prefabrykowanego. W programie studiów zawarte są także lektoraty języków obcych i przedmioty obieralne umożliwiające wybór zgodnie z zainteresowaniami studentów.

Absolwent specjalności Inżynieria przedsięwzięć budowlanych jest przygotowany do podjęcia pracy, m.in. w biurach projektowych i kosztorysowych, w nadzorze budowlanym, w wykonawczych przedsiębiorstwach budowlanych, w przedsiębiorstwach działających w przemyśle (w zakresie produkcji materiałów i elementów budowlanych), w wszelkiego rodzaju jednostkach administracji państwowej (w działach związanych z budownictwem oraz prowadzenia własnej działalności gospodarczej).

Absolwent specjalności Inżynieria Produkcji Budowlanej może ubiegać się o uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w zakresie: kierowania budową i innymi robotami budowlanymi, kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów, wykonywania nadzoru inwestorskiego, sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych oraz projektowania i sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych, a także sprawowania nadzoru autorskiego. Zakres uprawnień wynika bezpośrednio z charakteru odbytej praktyki zawodowej

(konstrukcyjno-budowlana, inżynierska mostowa, inżynierska drogową i inżynierska kolejową). Możliwe jest także ubieganie się o uprawnienia w ograniczonym zakresie w specjalności architektonicznej i instalacyjnej. Podczas egzaminów można ubiegać się o uprawnienia w zakresie projektowania, kierowania robotami budowlanymi lub projektowania i kierowania robotami budowlanymi w danej specjalności.



Konstrukcje budowlane

W ramach nowoczesnego programu studiów studenci specjalności Konstrukcje budowlane kontynuują kursy z zakresu matematyki stosowanej, konstrukcji metalowych, betonowych i zespolonych, inżynierii budowlanej oraz zarządzania przedsiębiorstwem i pomiarów inżynierskich, które na tym etapie studiów wzbogacone są zajęciami z teorii sprężystości i plastyczności, konstrukcji cienkościennych, analiz numerycznych i dynamiki konstrukcji, zagadnień związanych z budownictwem zrównoważonym. Studenci mają także możliwość zapoznania się z koncepcją nowoczesnego podejścia do projektowania, realizacji inwestycji i zarządzania budynkiem w ramach kursu modelowania informacji o budynku BIM. Na ostatnim semestrze studiów oferowane są zajęcia obieralne w celu dostosowania programu do indywidualnych zainteresowań studentów.

Absolwent specjalności Konstrukcje budowlane jest przygotowany do podjęcia pracy, m.in. w przedsiębiorstwach realizujących inwestycje budowlane (w roli inżyniera budowy), w biurach projektów – w roli asystenta projektanta w urzędach administracji publicznej (gminnych, powiatowych, wojewódzkich i centralnych), w przedsiębiorstwach obsługujących infrastrukturę drogową i kolejową.

Absolwenci mają prawo ubiegać się o uzyskanie uprawnień budowlanych bez ograniczeń do kierowania robotami budowlanymi (tzw. pełne uprawnienia wykonawcze), do projektowania (tzw. pełne uprawnienia projektowe), w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, inżynierskiej mostowej, drogowej i kolejowej, a także w specjalności architektonicznej i instalacyjnej w ograniczonym zakresie. Uprawnienia umożliwiają pełnienie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, takich jak: kierownik budowy, projektant, inspektor nadzoru.

Construction Engineering and Management

Studia II stopnia specjalności Construction Engineering and Management mają zasięg międzynarodowy i prowadzone są w języku angielskim. Studenci tej specjalności, pochodzący zarówno z Polski, Unii Europejskiej oraz spoza jej granic, kształcą się w zakresie: stosowania nowoczesnych technologii w budownictwie, komputerowego wspomaganie decyzji związanych z procesem inwestycyjnym oraz analizowania efektywności i zarzą-





dzania złożonymi przedsięwzięciami budowlanymi w fazie realizacji i eksploatacji z uwzględnieniem cyklu życia obiektu budowlanego, zarządzania jakością, zarządzania projektem, projektowania i symulacji procesów budowlanych, projektowania komputerowego, elastyczności

w projektowaniu inżynierskim, inżynierii geodezyjnej, budownictwa prefabrykowanego, technologii BIM w zakresie odnawialnych źródeł energii. Studenci oprócz studiowania w języku angielskim mają możliwość wskazania dodatkowego lektoratu z języka niemieckiego, hiszpańskiego lub polskiego (dla studentów-obcokrajowców).

Wiedza teoretyczna jest uzupełniana o wiedzę praktyczną, zdobytą dzięki ściślejszej współpracy Uczelni z partnerami z branży budowlanej, z organizacjami zrzeszającymi inżynierów budownictwa (Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa i Wielkopolska Izba Budownictwa) oraz z ośrodkami zagranicznymi, m.in. Free University of Bozen-Bolzano (Włochy), Massachusetts Institute of Technology (Stany Zjednoczone) Universite d'Artois (Francja), University of Florence (Włochy), Vilnius Gediminas Technical University (Litwa). Podczas wizyt zarówno w małych, średnich firmach, jak i dużych korporacjach oraz przyjrzeniu się pracy w biurach projektowych, laboratoriach, działach zarządzania jakością, działach sprzedaży i doradztwa technologicznego, liniach produkcyjnych oraz na placach budowy, studenci mają możliwość poznania specyfiki różnych możliwości zatrudnienia, co niewątpliwie ułatwia podjęcie decyzji o wyborze przyszłej ścieżki kariery. Studenci odbywają w okresie letnim praktykę zawodową w wybranym przez siebie przedsiębiorstwie budowlanym, co niejednokrotnie skutkuje współpracą studenta z przedsiębiorstwem podczas ostatniego semestru studiów.

Absolwent specjalności Construction Engineering and Management może otrzymać certyfikat akredytacji studiów przez Polskie Stowarzyszenie Menadżerów Budownictwa i The Association of European Experts in Building and Construction. Po odbyciu praktyki ma również możliwość ubiegania się o uprawnienia budowlane w specjalności zgodnej z odbytą praktyką budowlaną (m.in. konstrukcyjno-budowlanej) do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń. Możliwe jest również uzyskanie uprawnień projektowych, po odbyciu odpowiedniej praktyki.

Absolwent posiada kompetencje do sprawowania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, prowadzenia własnej działalności gospodarczej, pracy w biurach konstrukcyjno-projektowych, pracy w przedsiębiorstwach wykonawczych (nadzór, kosztorysowanie, ofertowanie), pracy jako główny technolog czy doradca techniczny, pracy w laboratorium budowlanym, pracy w jednostkach ad-



ministracji państwowej i samorządowej związanych z budownictwem, pracy w instytutach naukowo-badawczych i organizacjach zajmujących się doradztwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu budownictwa.

Structural Engineering

Głównym celem studiów jest przygotowanie absolwentów do pełnia roli menedżerów ukierunkowanych na zarządzanie budową, kontraktami budowlanymi oraz przedsiębiorstwem budowlanym. W ramach nowoczesnego programu studiów, kursy: geotechniki, konstrukcji metalowych i konstrukcji betonowych, inżynierii budowlanej oraz zarządzania przedsiębiorstwem i pomiarów inżynierskich wzbogacone są zajęciami z wytrzymałości materiałów, analizy konstrukcji, teorii sprężystości i plastyczności, analiz numerycznych i dynamiki konstrukcji. Studenci mają możliwość zapoznania się z koncepcją nowoczesnego podejście do projektowania, realizacji inwestycji i zarządzania budynkiem w ramach kursu modelowania informacji o budynku BIM (*Building Information Modeling*). Na ostatnim semestrze studiów oferowane są zajęcia obieralne umożliwiające dostosowanie programu do indywidualnych zainteresowań studentów. W programie zawarte są także języki obce i obieralne przedmioty humanistyczno-społeczne.



Na absolwenta oczekuje zatrudnienie w przedsiębiorstwach realizujących inwestycje budowlane (w roli inżyniera budowy), w biurach projektów – w roli asystenta projektanta, w gminnych, powiatowych, wojewódzkich i centralnych urzędach administracji publicznej, a także w przedsiębiorstwach obsługujących infrastrukturę drogową i kolejową.

Studia anglojęzyczne dają szansę, nie tylko na zdobycie wiedzy i umiejętności związanych z budownictwem, ale także na opanowanie branżowego słownictwa w języku angielskim. Absolwenci zyskują szansę na pracę na prestiżowych stanowiskach nie tylko w Polsce, ale także za granicą. Absolwenci mają prawo ubiegać się o uzyskanie uprawnień budowlanych bez ograniczeń: do kierowania robotami budowlanymi (tzw. pełne uprawnienia wykonawcze), do projektowania (tzw. pełne uprawnienia projektowe), w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, inżynierijnej mostowej, drogowej i kolejowej, a także w specjalności architektonicznej i instalacyjnej w ograniczonym zakresie. Uprawnienia umożliwiają pełnienie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, takich jak: kierownik budowy, projektant, inspektor nadzoru.



Budownictwo zrównoważone/Sustainable Building Engineering

Studia pierwszego stopnia

Kierunek jest prowadzony wyłącznie w języku angielskim przez przedstawicieli kilku branż. Studia pierwszego stopnia trwają 3,5 roku, czyli 7 semestrów. Po ukończeniu absolwent zdobywa tytuł inżyniera.

Predyspozycje kandydata

- wiedza i dobre oceny z matematyki, fizyki i informatyki
- dobra znajomość języka angielskiego (sugerowany poziom B2)
- zamiłowanie do przedmiotów ścisłych i technicznych
- zainteresowanie osiągnięciami techniki w dziedzinie budownictwo, inżynieria środowiska, architektura

Kariera po studiach

Absolwent studiów inżynierskich kierunku Budownictwo zrównoważone/Sustainable Building Engineering będzie posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie projektowania, wykonawstwa i eksploatacji budynków niskoenergetycznych, instalacji wodociagowych, kanalizacyjnych, ogrzewczych, ciepłowniczych, gazowych, chłodniczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Będzie przygotowany do kierowania zespołami ludzkimi. Absolwent będzie mógł ubiegać się o uprawnienia do sprawowania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w zakresie określonym przez Prawo Budowlane, prowadzić samodzielną działalność zawodową, pracować w biurach projektowych, przedsiębiorstwach wykonawczych.

Absolwenci będą posiadać umiejętności: oceny technologii i konstrukcji pod względem wpływu na środowisko naturalne, oceny materiałów budowlanych, wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków czy audytów energetycznych oraz stosowania szeroko rozumianych zasad zrównoważonego rozwoju.

Po ukończeniu tego kierunku absolwenci posiadają umiejętność współpracy ze specjalistami z innych dziedzin, zwłaszcza w zakresie wdrażania koncepcji nowych programów i technologii służących propagowaniu budownictwa zrównoważonego. Będą przygo-



towni do rozwiązywania problemów projektowych i konstrukcyjnych dotyczących przedsięwzięć inwestycyjnych, które wymagają interdyscyplinarnego podejścia. Dzięki międzynarodowemu środowisku oraz stałemu doskonaleniu swoich umiejętności językowych będą mieli dużo większą szansę na otrzymanie prestiżowego i dobrze płatnego stanowiska, a także możliwość ubiegania się o pracę w międzynarodowych korporacjach. Program studiów oparto o różnorodne metody dydaktyczne, a także o najnowocześniejsze osiągnięcia w dyscyplinach: budownictwo, inżynieria środowiska i architektura. Bogatą i nowoczesną bazę laboratoryjną Wydziału wykorzystano planując przedmioty kierunkowe stosujące różnorodne metody dydaktyczne (zajęcia laboratoryjne i projektowe).



Celem studiów I stopnia jest przygotowanie absolwentów do projektowania, organizowania i prowadzenia różnorodnych działań w dyscyplinie budownictwa zrównoważonego w ujęciu lokalnym, regionalnym i ogólnopolskim. Studenci zdobędą umiejętność posługiwania się złożonymi narzędziami komputerowego wspomaganie prac inżynierskich – od zaawansowanych technik CAD (*Computer Aided Design*) i CAM (*Computer Aided Manufacturing*) do technologii BIM (*Building Information Modelling*). Celem studiów jest także włączanie absolwentów w zagadnienia energetyczne, LCA (*Life-Cycle Assessment*), LCC (*Life Cycle Cost*) i oceny środowiska z zastosowaniem metody wirtualnej rzeczywistości BIM.



Lotnictwo i kosmonautyka

Studia pierwszego stopnia

Studia pierwszego stopnia trwają 3,5 roku, czyli 7 semestrów. Po ukończeniu, absolwent zdobywa tytuł inżyniera.

Predyspozycje kandydata

- zainteresowanie twórczą pracą inżynierską
- zainteresowanie techniką lotniczą i jej wyzwaniem
- zainteresowanie lotnictwem i kosmonautyką

Pierwsze cztery semestry studiów obejmują przedmioty wspólne dla kierunku kształcenia – Lotnictwo i kosmonautyka. Po 4. semestrze studenci wybierają przedmioty obieralne. Przedmioty obieralne łączone są w tzw. moduł, spośród których studenci mają do wyboru:

- bezpieczeństwo transportu lotniczego
- niezawodność człowieka w lotnictwie
- ekologiczne aspekty transportu lotniczego
- logistykę w lotnictwie
- eksploatację statków powietrznych i napędy lotnicze
- eksploatację bezzałogowych statków powietrznych
- narzędzia symulacyjne w lotnictwie

Studia obejmują siedem semestrów zajęć. Absolwent studiów stacjonarnych pierwszego stopnia uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka.

Moduły obieralne

- Bezpieczeństwo transportu lotniczego
- Ekologiczne aspekty transportu lotniczego
- Eksploatacja bezzałogowych statków powietrznych
- Eksploatacja statków powietrznych i napędy lotnicze
- Logistyka w lotnictwie
- Narzędzia symulacyjne w lotnictwie
- Niezawodność człowieka w lotnictwie

Kariera po studiach

- zatrudnienie w lotnictwie cywilnym i wojskowym
- zatrudnienie w służbach naziemnych eksploatujących sprzęt lotniczy
- zatrudnienie w zakładach produkcyjnych i remontowych przemysłu lotniczego
- zatrudnienie w transporcie lotniczym
- obsługa naziemna portów lotniczych
- infrastruktura transportu lotniczego

Bezpieczeństwo transportu lotniczego

Studenci modułu Bezpieczeństwo transportu lotniczego kształcą się w zakresie: zarządzania bezpieczeństwem w przedsiębiorstwach branży lotniczej, podziału odpowiedzialności między urzędami unijnymi i krajowymi, wymagań dotyczących systemów zarządzania bezpieczeństwem wdrażanych w przedsiębiorstwach lotniczych, krajowego Programu Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym, polityki bezpieczeństwa, licencjonowania, certyfikacji, upoważniania i zatwierdzania personelu i wyrobów lotniczych.

Absolwenci posiadają umiejętności praktyczne i wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania bezpieczeństwem w systemach transportu lotniczego. Potrafią w sposób zgodny z międzynarodowymi wytycznymi określać normy i standardy bezpieczeństwa. Są oni świadomi znaczenia bezpieczeństwa w lotnictwie. Nabyte umiejętności mogą wykorzystać w pracy w portach lotniczych, jednostkach certyfikacji lotniczej, jednostkach nadzoru lub przedsiębiorstwach lotniczych.

Ekologiczne aspekty transportu lotniczego

Studenci modułu Ekologiczne aspekty transportu lotniczego kształcą się w zakresie: certyfikacji silników lotniczych, pomiarów emisji związków toksycznych spalin i hałasu, akustyki, sposobów ograniczania hałasu, funkcjonowania portów lotniczych, metod analitycznych szacowania emisji z lotnictwa, metod symulacyjnych wyznaczania emisji zanieczyszczeń z portów lotniczych w skali mikro i makro, sposobów ograniczania wpływu lotnictwa na środowisko, napędów alternatywnych oraz paliw zrównoważonych.

Absolwenci posiadają umiejętności praktyczne i wiedzę teoretyczną z zakresu obsługi urządzeń do pomiaru stężenia związków szkodliwych spalin. Potrafią w sposób zgodny z międzynarodowymi wytycznymi, określać wpływ działalności lotniczej na obszary przyległe do lotnisk. Absolwenci są świadomi wpływu lotnictwa na klimat w ujęciu ogólnym oraz mają podstawową wiedzę w zakresie dyspersji związków toksycznych. Nabyte umiejętności mogą wykorzystać w pracy w portach lotniczych i jednostkach certyfikacji lotniczej.

Eksploatacja bezzałogowych statków powietrznych

W ramach modułu Eksploatacja bezzałogowych statków powietrznych studenci kształcą się w zakresie budowy bezzałogowych statków powietrznych oraz zasad prawidłowego wykonywania operacji lotniczych z ich użyciem. Poznają zasady dotyczące funkcjonowania bezzałogowych statków powietrznych: prawo lotnicze w odpowiednim zakresie oraz zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa wykonywania lotów. Studenci zostaną zapoznani również z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych w nauce oraz technice. Treści programowe związane z obieralnością uwzględniają również aktualne zagadnienia, takie jak przepisy prawa europejskiego w zakresie lotów bezzałogowymi statkami powietrznymi oraz powstanie

systemu PansaUTM, który jest przygotowaną przez Polską Agencję Żeglugi Powietrznej cyfrową koncepcją koordynacji lotów bezzałogowych statków powietrznych oraz cyfrowego zarządzania wnioskami i zgodami na loty w przestrzeni powietrznej.

Eksploatacja statków powietrznych i napędy lotnicze

Studenci podczas kształcenia dotyczącego modułu Eksploatacja statków powietrznych i napędy lotnicze kształcą się w zakresie: budowy i zasad działania obiektów latających, eksploatacji technicznej, diagnostyki, trwałości, podatności eksploatacyjnej, teorii projektowania statków powietrznych, budowy napędów statków powietrznych, wymagań stawianym materiałom na silniki lotnicze, napędów alternatywnych oraz ekologicznych źródeł energii.

Absolwenci potrafią projektować i wykorzystywać systemy diagnozowania i monitorowania technicznych warunków eksploatacji środków transportu lotniczego. Znają procesy związane z eksploatacją statków powietrznych oraz potrafią stosować metody diagnostyczne. Nabyte umiejętności absolwenci mogą wykorzystać w przedsiębiorstwach eksploatujących statki powietrzne, w liniach lotniczych oraz w działach technicznych na lotniskach.

Logistyka w lotnictwie

Studenci, którzy wybiorą moduł Logistyka w lotnictwie, poznają zagadnienia dotyczące środków pracy transportu lotniczego tj. samolotów komunikacyjnych oraz infrastruktury transportu lotniczego. Zapoznani zostaną z funkcjonowaniem rynku usług lotniczych. Będą mieli okazję kształcić się z zakresu konkurencji i współpracy w transporcie lotniczym, badania usług lotniczych oraz polityki transportowej w odniesieniu do transportu lotniczego. Zakres materiału obejmował będzie również instrumenty marketingowe stosowane na rynku usług lotniczych.

Narzędzia symulacyjne w lotnictwie

Studenci, którzy wybiorą ten moduł, będą w trakcie studiów kształcić się m.in. z zakresu modelowania emisji na obszarach lotniskowych, wykorzystując narzędzie EMDS – służące do oceny wpływu na jakość powietrza źródeł emisji lotniskowych, w szczególności źródeł lotniczych, na które składają się: samolot, pomocnicze jed-



nostki zasilające, sprzęt do obsługi naziemnej, pojazdy naziemne, źródła stacjonarne. Ponadto studenci będą wykonywać loty w środowisku symulatorowym, w celu wykonywania analiz związanych z symulacją zmian parametrów lotów, czy też zachowaniem statku powietrznego w zależności od warunków pogodowych. Kształcenie będzie obejmowało również analizy przepływowe oraz strukturalne: analityczne projektowanie geometrii elementów silników przepływowych, tworzenie modeli geome-

trycznych (CAD) dostosowanych do potrzeb systemów CAE, podstawy wykorzystania systemów CAE do wykonywania analiz przepływowych, podstawy wykorzystania systemów CAE do wykonywania analiz strukturalnych.

Niezawodność człowieka w lotnictwie

Studenci, którzy wybiorą Niezawodność człowieka w lotnictwie, będą kształcić się z zakresu oceny stanu psychofizycznego człowieka, zarówno przy użyciu metod subiektywnych, jak i obiektywnych. Zostaną zapoznani ze sposobami badania np. koordynacji wzrokowo-ruchowej człowieka czy też ruchów gałki ocznej. Z użyciem wyposażenia znajdującego się w Laboratorium badań symulatorowych zdobędą wiedzę dotyczącą funkcjonowania człowieka w lotnictwie oraz szeroko rozumianego czynnika ludzkiego zarówno w aspekcie teoretycznym, jak i praktycznym. Co roku w omawianym zakresie powstają autorskie badania, realizowane przez studentów w ramach ich prac dyplomowych.

Więcej informacji dotyczących oferty dydaktycznej kierunku Lotnictwo i kosmonautyka znajduje się na stronie www.lotnictwo.put.poznan.pl

Studia drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki

Studia drugiego stopnia trwają 1,5 roku, czyli 3 semestry. Po ukończeniu, absolwent zdobywa tytuł magistra inżyniera.

Cechy kandydata

- chęć poszerzenia swojej wiedzy związanej z transportem lotniczym
- wiedza z zakresu lotnictwa cywilnego i bezzałogowego
- zainteresowanie rozwojem branży lotniczej
- kreatywne podejście do rozwiązywania problemów technicznych

Studia stacjonarne drugiego stopnia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka przeznaczone są dla absolwentów technicznych studiów wyższych pierwszego stopnia, pragnących uzyskać kwalifikacje zgodne z programem kształcenia dla tego kierunku. W zależności od liczby zgłoszeń i zainteresowań kandydatów, na studiach stacjonarnych drugiego stopnia uruchamiane są odpowiednie specjalności. Podział na specjalności następuje podczas procedury kwalifikacyjnej, a rekrutacja polega na rozmowie kwalifikacyjnej. Studia obejmują trzy semestry zajęć. Absolwent studiów stacjonarnych drugiego stopnia uzyskuje tytuł zawodowy magistra inżyniera na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka w zakresie określonej specjalności. Na kierunku dostępne są studia o profilu ogólnoakademickim i praktycznym.

Specjalności

- Bezzałogowe statki powietrzne
- Lotnictwo cywilne

Bezzałogowe statki powietrzne

W ramach tej specjalności studenci kształcą się w zakresie: organizacji przestrzeni powietrznej i ruchu lotniczego, organizacji lotniczych, infrastruktury portów lotniczych, pilotażu bezzałogowych statków powietrznych, planowania lotów, zagrożeń terrorystycznych, identyfikacji zagrożeń w lotach bezzałogowymi statkami powietrznymi, budowy bezzałogowych statków powietrznych, postępowania wobec ryzyka dla lotów bezzałogowych statków powietrznych, obszarów zastosowań bezzałogowych statków powietrznych, bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej, systemów sterowania bezzałogowych statków powietrznych oraz elementów ratownictwa i bezpieczeństwa lotniczego. Absolwent specjalności bezzałogowe statki powietrzne będzie przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach z branży transportu lotniczego, w jednostkach nadzoru i władzy lotniczej. Zdobyte kompetencje umożliwią zarządzanie flotą bezzałogowych i załogowych statków powietrznych.



Lotnictwo cywilne

Studenci tej specjalności kształcą się w zakresie: infrastruktury portów lotniczych, organizacji przestrzeni powietrznej i ruchu lotniczego, organizacji lotniczych, systemów użytkowania bezzałogowych statków powietrznych, zarządzania personelem lotniczym, systemów dozoru, komputerowego wspomaganie procesów lotniskowych, badań w lotnictwie, nowoczesnych materiałów stosowanych w lotnictwie systemów zarządzania bezpieczeństwem SMS, planowania przewozów CAR-GO i CAT, lotniczej działalności gospodarczej, zasad kształtowania siatek połączeń lotniczych, metod analizy zdarzeń lotniczych, procedur w lotnictwie, efektywności i rozwoju portów lotniczych bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej.

Absolwenci tej specjalności będą przygotowani do pracy w przedsiębiorstwach z branży lotniczej, zajmujących się organizacją przewozów pasażerskich, i towarowych oraz w jednostkach nadzoru i władzy lotniczej. Kompetencje absolwenta specjalności Lotnictwo cywilne będą obejmować m.in. zarządzanie flotą załogowych i bezzałogowych statków powietrznych, opracowywanie raportów dotyczących ocen bezpieczeństwa operacji lotniczych, ocena oddziaływania statku powietrznego lub całego portu lotniczego na środowisko.



Studia drugiego stopnia – profil praktyczny

Studia drugiego stopnia trwają 1,5 roku, czyli 3 semestry. Po ukończeniu, absolwent zdobywa tytuł magistra inżyniera.

Partnerem studiów o profilu praktycznym jest Polska Agencja Żeglugi Powietrznej. Profil praktyczny łączy wiedzę teoretyczną z jej praktycznym zastosowaniem. Studia odbywają się zarówno na Politechnice Poznańskiej, jak i w Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej. Studia stacjonarne drugiego stopnia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka przeznaczone są dla absolwentów technicznych studiów wyższych pierwszego stopnia pragnących uzyskać kwalifikacje zgodne z programem kształcenia dla tego kierunku. Absolwent studiów stacjonarnych drugiego stopnia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka uzyskuje tytuł zawodowy magistra inżyniera.

Specjalność

- Ruch lotniczy

Cechy kandydata

- wiedza z zakresu lotnictwa
- zainteresowanie rozwojem branży lotniczej
- kreatywne podejście do rozwiązywania problemów technicznych
- chęć realizacji studiów w połączeniu środowiska akademickiego i pracy w przedsiębiorstwie lotniczym

Ruch lotniczy

Studenci studiów drugiego stopnia na profilu praktycznym kształcą się w zakresie: prawa lotniczego z elementami prawa karnego, systemów dozoru, zarządzania bezpieczeństwem, systemów zarządzania ruchem lotniczym, procedur i procesów zarządzania ruchem lotniczym, infrastruktury portów lotniczych, organizacji przestrzeni powietrznej i ruchu lotniczego. Omawiane zagadnienia są realizowane z wykorzystaniem narzędzi wykorzystywanych w praktyce zawodowej. Zajęcia będą realizowane na Politechnice Poznańskiej i w Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej (PAŻP). Absolwent profilu praktycznego będzie przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach branży lotniczej, a w szczególności polskich i międzynarodowych jednostkach związanych z ruchem lotniczym. Każdy semestr jest podzielony na dwie części: jedna z nich obejmuje zajęcia na Politechnice Poznańskiej, druga to zajęcia i praktyki w PAŻP (odpowiednio: I sem. – 60%/40%, II i III sem. – 40%/60%). Każdy

student na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka o profilu praktycznym otrzymuje stypendium. Warunkiem jego otrzymania jest podpisanie umowy między studentem, Politechniką Poznańską i PAŻP, frekwencja na praktykach i wypełnianie obowiązków studenta.



Mechanika i budowa pojazdów

Studia pierwszego stopnia

Studia pierwszego stopnia trwają 3,5 roku, czyli 7 semestrów. Po ukończeniu, absolwent zdobywa tytuł inżyniera.

Predyspozycje kandydata

- zainteresowanie twórczą pracą inżynierską
- gotowość rozwiązywania interdyscyplinarnych problemów technicznych i organizacyjnych
- zainteresowanie techniką i jej wyzwaniem.

Moduły obieralne

- Hybrydowe systemy napędowe
- Maszyny robocze
- Pojazdy autonomiczne
- Pojazdy samochodowe
- Pojazdy specjalizowane
- Pojazdy transportu masowego

Kariera po studiach

Po ukończeniu studiów I stopnia inżynierskich absolwent dysponuje wiedzą i warszatem pracy inżynierskiej stosownym do wymagań rynku pracy, w tym także dobrym opanowaniem technik komputerowych, znajomością jednego języka obcego na poziomie B2, umiejętnością organizacji pracy własnej i kierowania zespołami ludzkimi w wybranym obszarze gospodarki rynkowej. W celu łatwiejszej adaptacji do przyszłej pracy zawodowej podkreślono kształcenie umiejętności praktycznego wykonywania działań inżynierskich, a zwłaszcza wykorzystywania technik komputerowych w różnych obszarach działalności projektowej i eksploatacyjnej oraz w realizacji procesów obsługowo-naprawczych, wytwórczych i badawczych występujących w różnych zawodach.

Absolwent zdobywając tytuł inżyniera może znaleźć zatrudnienie w pracowniach konstrukcyjnych, biurach projektowych i ośrodkach badawczych, w zakładach produkcyjnych i przedsiębiorstwach handlowych, a także w przedsiębiorstwach eksploatujących maszyny i urządzenia w różnych branżach przemysłu. Będzie przygotowany do prowadzenia własnej działalności w sferze projektowania, wytwarzania i usług serwisowych, a także do



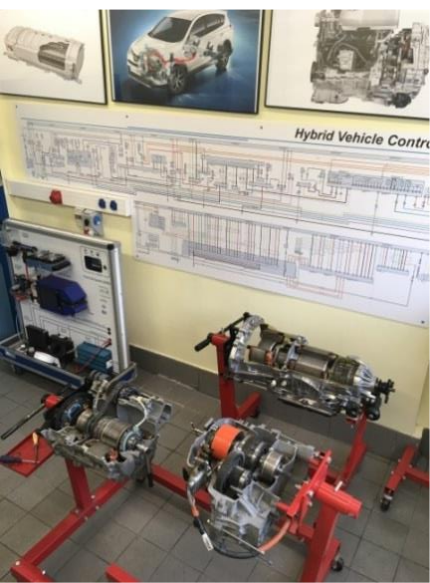
pracy na następujących stanowiskach: konstruktor, menadżer produktu, specjalista ds. eksploatacji, doradca techniczno-handlowy, doradca serwisowy, rzeczoznawca. Dla absolwentów kierunków możliwa jest również praca w branży energetyki ciepłej i odnawialnej jako projektanci systemów, maszyn i urządzeń energetycznych takich jak kotły, wymienniki ciepła, maszyny przepływowe (turbiny, sprężarki, pompy), odnawialne źródła energii (systemy solarne, pompy ciepła, turbiny wiatrowe i wodne) w elektrowniach, elektrociepłowniach oraz indywidualnych źródłach ciepła. Możliwe jest również rozpoczęcie kariery jako pracownicy laboratoriów badawczych i rozwojowych, praca w przedsiębiorstwach w działach R&D, a także projektowanie systemów pomiarowych wielkości mechanicznych oraz miernictwa cieplnego.

Hybrydowe systemy napędowe

Studenci modułu hybrydowe systemy napędowe kształcą się w zakresie: silników spalinowych, badania i sterowania silników spalinowych, ich technologii budowy i eksploatacji, napędów hybrydowych, niskoemisyjnych układów napędowych, konstrukcji układów napędowych, silników i siłowni dużej mocy, wymiany ciepła i maszyn przepływowych, dynamiki mechanizmów korbowych oraz ochrony środowiska.

Absolwenci tego modułu posiadają umiejętności projektowania i stosowania układów napędowych (konwencjonalnych i hybrydowych), diagnozowania i monitorowania technicznych warunków eksploatacji silników spalinowych i hybrydowych układów napędowych, oceny oddziaływania układów napędowych na środowisko w tym prowadzenia badań emisji składników szkodliwych spalin, organizowania i prowadzenia badań w zakresie sterowania silnikami spalinowymi oraz hybrydowymi układami napędowymi, oceny projektowanych i eksploatowanych układów napędowych wraz z analizą przepływu energii w systemie napędowym.

Nabyte kwalifikacje są wykorzystywane w srod-
kach transportu drogowego, kolejowego oraz morskiego. Absolwenci mogą znaleźć zatrudnienie w firmach samochodowych na terenie województwa wielkopolskiego (m.in. grupa Volkswagen (Audi, Porsche, Skoda), Mercedes, Opel, Honda, Renault), w centrach serwisowo-diagnostycznych (np. John Deer), w działach kierowniczych producentów pojazdów (m.in. VW, Solaris Bus & Coach, MPK), bazach spedycyjnych (m.in. Raben, Schenker), biurach



konstrukcyjnych (m.in. FEV) oraz w urzędach prawodawstwa i legislacji (m.in. Rzecznik, Urząd Miasta).

Maszyny robocze

Studenci wybierający moduł Maszyny robocze kształcą się w zakresie projektowania, analizy oraz obsługi maszyn do robót ziemnych, drogowych, jak również maszyn rolniczych. Studenci zdobędą wiedzę w zakresie badań symulacyjnych (MES, DEM), pracy w środowiskach CAD oraz umiejętności twórczego rozwiązywania problemów konstrukcyjnych maszyn roboczych. Istotnym uzupełnieniem wiedzy teoretycznej są liczne wizyty studyjne i zajęcia praktyczne w siedzibach wiodących producentów maszyn budowlanych i rolniczych z całej Polski.

Absolwenci potrafią zaprojektować, dokonać analizy oraz przeprowadzić badania konstrukcji maszyn wykorzystywanych do prac ziemnych i drogowych. Posiadają również kwalifikacje do sprzedaży, obsługi oraz serwisu maszyn ciężkich z wykorzystaniem nowoczesnych metod pomiarowych oraz diagnostycznych.

Pojazdy autonomiczne

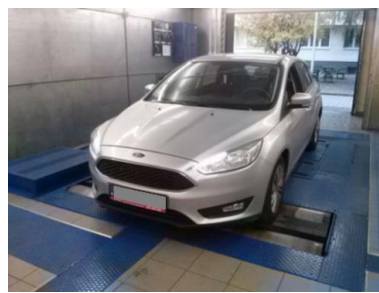
Studenci modułu Pojazdy autonomiczne kształcą się w zakresie: budowy i eksploatacji pojazdów autonomicznych, teorii ruchu samochodu, systemów sterowania i autonomizacji pojazdów, mechatroniki w pojazdach autonomicznych, projektowania układów pojazdów autonomicznych oraz diagnostyki systemów pojazdów autonomicznych.

Absolwenci posiadają umiejętności praktyczne i wiedzę teoretyczną z zakresu podstaw projektowania, wytwarzania i eksploatacji pojazdów autonomicznych. Nabyte umiejętności mogą wykorzystać w pracy w zakresie eksploatacji pojazdów autonomicznych (np. w autoryzowanych stacjach obsługi, zakładach transportu publicznego, w zakresie rzeczoznawstwa, doradztwa, w firmach ubezpieczeniowych) oraz w pracy w biurach konstrukcyjnych i firmach szkoleniowych.

Pojazdy samochodowe

Studenci modułu Pojazdy samochodowe kształcą się w zakresie: budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych, teorii ruchu samochodu, projektowania układów samochodów z wykorzystaniem narzędzi komputerowych, elektroniki i elektrotechniki w pojazdach samochodowych, badań technicznych pojazdów oraz diagnostyki, obsługi i naprawy pojazdów samochodowych.

Absolwenci posiadają umiejętności praktyczne i wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania, wytwarzania i eksploatacji pojazdów samochodowych, a mogą uzyskać dodatkowe wykształcenie w ramach kursu diagnosty samochodowego lub Studium podyplomowego podstaw rzeczoznawstwa w technice samochodowej. Nabyte umiejętności mogą wykorzystać



w pracy w zakresie eksploatacji pojazdów samochodowych (np. w autoryzowanych stacjach obsługi samochodów osobowych i ciężarowych, zakładach transportu publicznego, w zakresie rzeczoznawstwa, doradztwa, w firmach ubezpieczeniowych) oraz w pracy w biurach konstrukcyjnych i firmach szkoleniowych.

Pojazdy specjalizowane

Studenci modułu Pojazdy specjalizowane kształcą się w zakresie: podstaw chłodnictwa, ładunkoznawstwa, transportu i magazynowania towarów niebezpiecznych i sypkich, komputerowego projektowania pojazdów i nadwozi specjalizowanych w różnych systemach CAD/CAE oraz podstaw automatyki, diagnostyka i napraw pojazdów specjalizowanych.

Absolwenci posiadają umiejętności praktyczne i wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania, eksploatacji i diagnostyki i napraw pojazdów specjalizowanych. Nabyte umiejętności mogą wykorzystać w pracy w firmach projektujących i obsługujących pojazdy specjalizowane ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów do przewozu artykułów szybko psujących się.



Pojazdy transportu masowego

Moduł kształcenia Pojazdy transportu masowego powstał z myślą o kształceniu inżynierów z zakresu projektowania i konstrukcji pojazdów szynowych oraz pojazdów drogowych (autobusy i trolejbusy), a także pojazdów transportu kombinowanego (specjalistycznych wagonów i naczep drogowych).

Główny nacisk położony jest na projektowanie i konstruowanie pojazdów z wykorzystaniem narzędzi CAD/CAE, a także na modelowanie (systemy MBS) i badanie pojazdów oraz ich elementów na etapie projektowania, konstruowania, wytwarzania i eksploatacji. Studenci mogą zapoznać się również z problematyką teorii ruchu i dynamiki pojazdów, technikami diagnozowania oraz metodami wnioskowania o stanie technicznym pojazdów, technikami naprawczymi pojazdów i ich podzespołów, bezpieczeństwem systemów i oceną ryzyka zagrożeń, wykorzystaniem pojazdów w systemach transportu kombinowanego i miejskiego oraz metodami analizy zagrożeń środowiska.

Studenci mają także do wyboru szerokie spektrum ciekawych, dodatkowych aktywności, jak międzynarodowe wymiany studenckie w formie warsztatów czy Koło Naukowe Inżynierów Transportu Publicznego. Ideą warsztatów są coroczne spotkania wyróżniających się studentów w Polsce, Holandii, Niemczech, Francji i na Ukrainie. Spotkania, współorganizowane przez studentów, odbywają się naprzemiennie w każdym z krajów i obejmują: wspólne wykłady, warsztaty poświęcone rozwiązywaniu bieżących problemów branży szynowej (*case study*), wizyty w przedsiębiorstwach produkujących tabor oraz w renomowanych ośrodkach badawczych.

Studia drugiego stopnia

Studia drugiego stopnia trwają 1,5 roku, czyli 3 semestry. Po ukończeniu, absolwent zdobywa tytuł magistra inżyniera.

Predyspozycje kandydata

- zainteresowanie twórczą pracą w technice
- gotowość rozwiązywania interdyscyplinarnych problemów technicznych i organizacyjnych
- zainteresowanie techniką i jej wyzwaniami

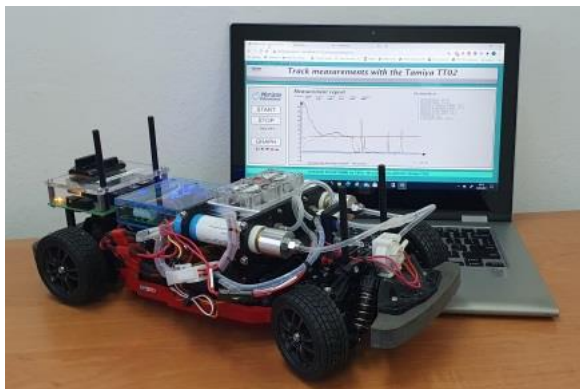
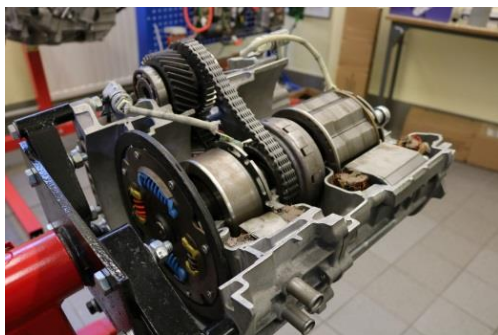
Specjalności

- Hybrydowe systemy napędowe
- Maszyny robocze
- Pojazdy chłodnicze
- Pojazdy samochodowe
- Pojazdy szynowe
- Product Engineering (studia w języku angielskim)

Hybrydowe systemy napędowe

Studenci specjalności Hybrydowe systemy napędowe na drugim stopniu kształcą się w zakresie: układów napędów hybrydowych w tym także doładowania silników spalinyowych, problematyki hydrodynamicznego smarowania i łożyskowania, diagnostyki napędów alternatywnych, zarządzania energią takich napędów, metodyki badań emisyjnych napędów hybrydowych, pokładowych systemów diagnostycznych, nanomateriałów w budowie spalinyowych oraz w zakresie prac modelowych i symulacyjnych: układów napędowych konwencjonalnych i hybrydowych, a także wybranych metod obliczania układów silników spalinyowych.

Absolwenci tej specjalności posiadają umiejętność rozwiązywania problemów decyzyjnych w zakresie: projektowania i eksploatacji silników spalinyowych i hybrydowych układów napędowych, diagnozowania i monitorowania technicznych warunków eksploatacji silników spalinyowych i hybrydowych układów napędowych, organizacji i prowadzenia badań w zakresie oddziaływania układów napędowych na środowisko w tym prowadzenia ba-



dań emisji składników szkodliwych spalin oraz analiz energetycznych napędów hybrydowych w ramach transferu energii, prowadzenia badań w zakresie modelowania i symulacji dotyczących sterowania silnikami spalinowymi oraz hybrydowymi układami napędowymi, oceny projektowanych i eksploatowanych układów silników spalinowych i napędów.

Studenci uczestniczą w cyklicznych wyjazdach na targi motoryzacyjne (np. Genewa) lub do innych centrów motoryzacyjnych (np. Muzeum BMW w Monachium). Nabyte kwalifikacje są wykorzystywane podczas projektowania, eksploatacji i oceny wykorzystania układów napędowych w środkach transportu drogowego (osobowego oraz ciężarowego), kolejowego, a także morskiego.



Maszyny robocze

Studenci wybierający specjalność Maszyny robocze kształcą się w zakresie obsługi, naprawy oraz certyfikacji maszyn zgodnie z obowiązującymi normami, która pozwala na wprowadzenie urządzenia lub maszyny do sprzedaży. Istotnym elementem kształcenia jest zapoznanie studentów z metodą projektowania maszyn roboczych uwzględniającą podstawowe etapy cyklu życia obiektu technicznego. Studenci w ramach realizacji prac dyplomowych mają możliwość rozwiązywania problemów konstrukcyjnych i technologicznych we współpracy z firmami produkującymi nowoczesne maszyny robocze.



Absolwenci posiadają wiedzę związaną z oceną aktualnego stanu technicznego maszyny roboczej, możliwymi modyfikacjami pozwalającymi na usprawnienie konstrukcji i funkcjonowania obiektów technicznych z grupy maszyny robocze i rolnicze.

Pojazdy chłodnicze

Studenci wybierający tę specjalność zdobywają wiedzę o surowcach przetwarzanych przez przemysł spożywczy oraz poznają procesy przetwórcze (mechaniczne, cieplne, chłodnicze i chemiczne). Zapoznają się ze sposobami pakowania oraz przechowywania żywności. Poznają systemy zapewniania bezpieczeństwa konsumentom żywności np. system HACCP. Wiele procesów przetwórczych, a także przechowalniczych realizowanych jest w obniżonych temperaturach, dlatego tak ważna jest wiedza z zakresu chłodnictwa. W trakcie zajęć studenci poznają budowę urządzeń chłodniczych: sprężarkowych, absorpcyjnych i strumieniowych oraz zasady bilansowania obiektów chłodniczych. Oprócz zajęć teoretycznych oferujemy



studentom zajęcia laboratoryjne, projektowe, praktyczne w zakładach produkcyjnych, staże oraz praktyki zawodowe. Istnieje możliwość uczestnictwa w pracach badawczych realizowanych w Zakładzie Maszyn Spożywczych i Transportu Żywności. Podczas studiów uczestnicy uzyskują wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą wymienionych powyżej zagadnień, dodatkowo doskonali się w obsłudze oprogramowania usprawniającego prace projektowe i badawcze. Dla

studentów tej specjalności przewidujemy realizację z Fundacją Ochrony Klimatu PROZON z Warszawy kursu przygotowawczego i egzaminu na uprawnienia F-gazowe, upoważniające do wykonywania prac na terenie Unii Europejskiej, przy urządzeniach i instalacjach chłodniczych napełnionych substancjami kontrolowanymi (większość stosowanych aktualnie czynników chłodniczych z wyłączeniem amoniaku i dwutlenku węgla).

Absolwenci mogą być zatrudnieni w zakładach projektujących i wykonujących maszyny i urządzenia dla przemysłu spożywczego i przemysłów pokrewnych (chemicznego, farmaceutycznego), w zakładach wytwarzających żywność, w firmach serwisujących zakłady spożywcze, w zakładach projektujących i budujących obiekty i urządzenia chłodnicze oraz klimatyzacyjne, w serwisach chłodniczych i klimatyzacyjnych. Należy zaznaczyć, że firmy o takich profilach działalności znajdują się na terenie całego kraju nawet w niewielkich miejscowościach np. Kotlin, Pudliszki.

Pojazdy samochodowe

Studenci specjalności Pojazdy samochodowe na studiach drugiego stopnia, kształcą się w zakresie metod badań symulacyjnych i eksperymentalnych pojazdów samochodowych (symulacyjne badania ruchu pojazdów oraz badania, diagnostyka pojazdów), nowoczesnych elektronicznych systemów sterowania stosowanych we współczesnych pojazdach (np. systemy bezpieczeństwa



i komfortu, systemy sterowania w pojazdach samochodowych. Zdobywają również rozszerzoną wiedzę dotyczącą eksploatacji pojazdów samochodowych – modelowania i symulacji procesów eksploatacyjnych oraz niezawodności pojazdów. Studenci zapoznają się z projektowaniem i wytwarzaniem pojazdów, a także poszerzą wiedzę odnośnie ekonomii, organizacji i zarządzania:

Absolwenci studiów drugiego stopnia mogą wykorzystywać nabyte kwalifikacje m.in. w obszarach pracy dla konstruktorów (biura konstrukcyjne producentów pojazdów (np. Man, Solaris, Volkswagen), biurach konstrukcyjnych producentów nadwozi i przyczep (np. Wielton), biurach konstrukcyjnych firm międzynarodowych (np. TRW Automotive, Wabco, Delphi), pracy w eksploatacji (w autoryzowanych stacjach obsługi samochodów osobowych i ciężarowych – handel, obsługa, diagnostyka, naprawy, stacjach kontroli pojazdów, w zakładach transportu publicznego, w firmach zajmujących się rzeczoznawstwem, doradztwem, ubezpieczeniem, w administracji państwowej), w pracy dydaktycznej i naukowo-badawczej (firmy szkoleniowe, średnie i zawodowe szkoły samochodowe, na uczelni, w ośrodkach naukowo-badawczych, np. Sieć Badawcza Łukasiewicz). Absolwenci mogą uzyskać dodatkowe wykształcenie np. kurs diagnosty samochodowego czy szkolenia producentów części i ich dystrybutorów.



Pojazdy szynowe

Pojazdy szynowe, zarówno kolejowe, jak i tramwajowe wspólnie z pojazdami drogowymi oraz samolotami, bezpośrednio wpływają na zapewnienie właściwego działania systemu transportowego i gospodarczego każdego kraju. W odniesieniu do pozostałych pojazdów czy samolotów, pojazdy szynowe cechuje najmniej negatywny wpływ oddziaływania na środowisko naturalne. Koleje dużych prędkości skutecznie konkurują z transportem lotniczym oraz drogowym. Transport szynowy jest podstawową gałęzią w codziennym funkcjonowaniu. Prowadzona polityka Unii Europejskiej oraz Polski wspiera transport ekologiczny, a zwłaszcza miejski transport szynowy.

Wychodząc naprzeciw rosnącym oczekiwaniom rynku, jako pierwsi w Polsce oferujemy specjalność Pojazdy szynowe na studiach II stopnia.

W ramach specjalności studenci zdobywają wiedzę ogólną i szczegółową na temat nowoczesnych pojazdów szynowych. Główny nacisk położony jest na projektowanie i konstruowanie pojaz-



dów z wykorzystaniem narzędzi CAD/CAE, a także na modelowanie i badanie pojazdów oraz ich elementów na wszystkich etapach cyklu życia. Studenci zapoznają się z układami biegowymi nowoczesnych pojazdów szynowych, jak również technikami wytwarzania i diagnozowania pojazdów i ich elementów. Zdobędą również wiedzę w zakresie analiz RAMS pojazdów szynowych, wykorzystania pojazdów w systemach transportu kombinowanego i miejskiego oraz poznają najnowsze trendy związane z wzornictwem przemysłowym nowoczesnych pojazdów szynowych.

Położenie Politechniki Poznańskiej w pobliżu ośrodków przemysłowych i badawczych działających w branży transportu szynowego oraz ścisła współpraca z przedsiębiorstwami, umożliwi studentom podjęcie pracy jeszcze w trakcie procesu kształcenia. Na specjalności Pojazdy szynowe gwarantowany jest cykl staży lub praktyk zawodowych u renomowanych producentów taboru, a także przewoźników miejskich i kolejowych. W programie interdyscyplinarnej specjalności położono szczególny nacisk na praktyczny aspekt zdobywanej wiedzy.

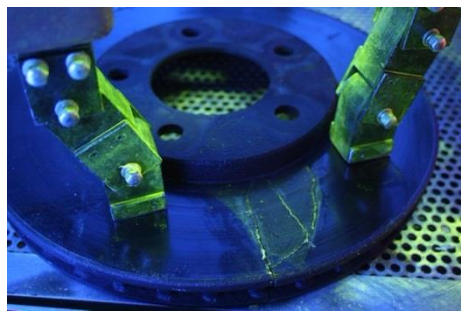


W ramach specjalności prowadzone są prace dyplomowe związane z konstrukcją, diagnostyką i eksploatacją pojazdów szynowych. Powszechny jest praktyczny charakter tych prac, które najczęściej związane są bezpośrednio z rzeczywistym obiektem badań. Odpowiadają one zazwyczaj na konkretne potrzeby przemysłu. Pierwszeństwo w wyborze tematu ma przeważnie dyplomant, zgodnie ze swoimi zainteresowaniami badawczymi i perspektywami przyszłej pracy zawodowej.

Absolwent tej specjalności jest przygotowany do samodzielnego stosowania analitycznych i eksperymentalnych metod badawczych na etapie projektowania, konstruowania, wytwarzania i użytkowania pojazdów szynowych. Domeną absolwenta jest wszechstronne przygotowanie do projektowania pojazdów i ich elementów oraz wykonania badań prototypowych i eksploatacyjnych opracowanych konstrukcji tak metodami numerycznymi, jak i eksperymentalnymi.

Product Engineering

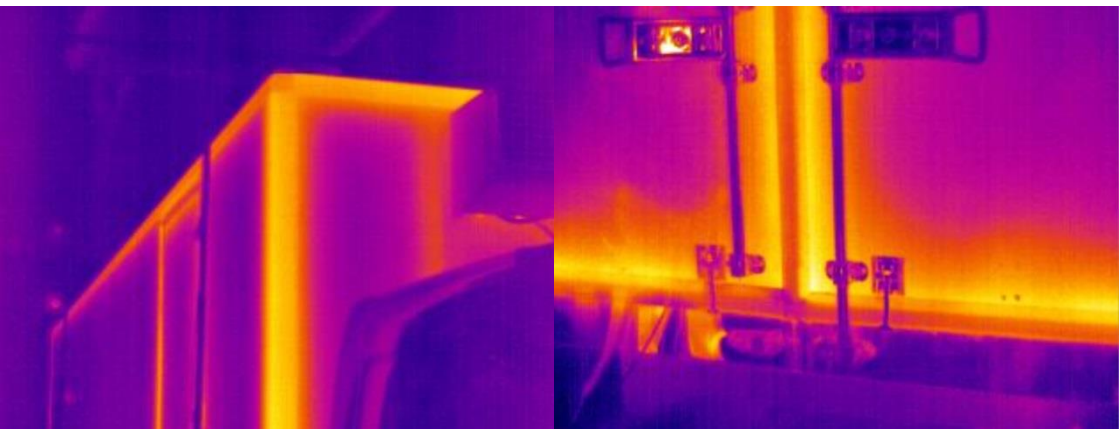
Specjalność Product Engineering (Inżynieria produktu) jest wykładana na studiach drugiego stopnia w języku angielskim. Studenci tej specjalności kształcą się w zakresie zagadnień związanych z wieloaspektowym kształtowaniem i ewaluacją cyklu życia obiektów technicznych (np. maszyn i pojazdów), w tym w zakresie: materiałów inżynierskich i inżynierii powierzchni, mechaniki i wytrzymałości konstrukcji, mechaniki płynów i termodynamiki, mode-



lowania systemów mechanicznych, technologii budowy maszyn, CAD, jak również marketingu, inżynierii jakości i usług, ekotechnologii, zarządzania cyklem życia z uwzględnieniem aspektów ekologicznych, ekonomicznych i społecznych oraz ekoprojektowania.

Absolwenci tej specjalności są przygotowani nie tylko do twórczego, wieloaspektowego kształtowania cykli życia obiektów technicznych, ale również do oceny interakcji tych cykli życia z otaczającym światem w szerszej perspektywie. Posiadają umiejętności projektowania i oceny różnorodnych aspektów cykli życia obiektów technicznych, projektowania technologii, procesów i operacji technologicznych, doboru materiałów konstrukcyjnych z wykorzystaniem informatycznych narzędzi wspomagających, z uwzględnieniem wymagań w zakresie przyjazności środowiskowej, marketingu i uwarunkowań społecznych.

Nabyte kwalifikacje są wykorzystywane w przedsiębiorstwach produkcyjnych z branży technicznej, ze szczególnym uwzględnieniem branży automotive. Dodatkową korzyścią jest praca w interdyscyplinarnym, wielonarodowym i wielokulturowym zespole studenckim oraz codzienny intensywny kontakt z językiem angielskim, zwłaszcza w zastosowaniach technicznych.



Transport

Studia pierwszego stopnia

Studia pierwszego stopnia trwają 3,5 roku, czyli 7 semestrów. Po ukończeniu, absolwent zdobywa tytuł inżyniera.

Predyspozycje kandydata

- zainteresowanie przedmiotami ścisłymi
- zdolności organizacyjne
- zainteresowanie pracą twórczą w technice

Moduły obieralne

- Logistyka transportu
- Transport drogowy
- Transport niskoemisyjny
- Transport szynowy
- Transport żywności

Kariera po studiach

Ogólnym celem kształcenia na kierunku Transport jest przygotowanie absolwenta do pracy wymagającej wysokich kwalifikacji organizacyjnych i kierowniczych oraz inżynierskich na różnych stanowiskach w transporcie jako całości i w poszczególnych jego gałęziach: w zapleczu badawczo-rozwojowym, logistyce, szkolnictwie, przemyśle i administracji państwowej i samorządowej w zakresie objętym programem kształcenia na kierunku. Ponadto kładziony jest szczególny nacisk na zagadnienia związane z ochroną środowiska, a więc kreowanie transportu ekologicznego i energooszczędnego.

Program studiów na kierunku Transport jest dostosowany do aktualnych potrzeb rynkowych i trendów społeczno-gospodarczych związanych z konstrukcją i eksploatacją środków transportu drogowego i szynowego oraz z organizacją transportu i zarządzaniem przedsiębiorstwami działającymi w obszarze szeroko rozumianej logistyki i transportu. Absolwenci kierunku Transport zdobywają kompetencje umożliwiające organizację efektywnych systemów transportowych, spełniających oczekiwania społeczeństwa, korzystnych ekonomicznie i minimalizujących szkodliwy wpływ środków transportu na środowisko. Absolwent kierunku Transport posiada niezbędne umiejętności twórczego myślenia i posługiwania się zaawansowaną wiedzą z zakresu organizacji i projektowania systemów, procesów i technologii transportu drogowego i szynowego. Posiada również umiejętności współpracy z ludźmi, kierowania zespołami oraz zarządzania placówkami eksploatacyjnymi transportu.



Absolwent jest przygotowany do pracy w jednostkach organizacyjnych służb ruchu drogowego i szynowego, w przedsiębiorstwach oraz jednostkach organizacyjnych eksploatujących środki transportu, zwłaszcza w zakresie nadzoru i organizacji eksploatacji pojazdów, w przedsiębiorstwach transportowych, spedycyjnych i centrach logistycznych oraz w działach transportowych przedsiębiorstw produkcyjno-handlowych zajmujących się przewozem ładunków i realizujących zadania szeroko pojętej logistyki, w przedsiębiorstwach zajmujących się przewozem osób, w przedsiębiorstwach zajmujących się sprzedażą i serwisem pojazdów, w tym w zakładach obsługowo-naprawczych technicznych środków transportu, w jednostkach samorządowych zajmujących się organizacją systemów transportowych i inżynierią ruchu, w biurach projektowych zajmujących się projektowaniem środków transportu, w jednostkach badawczych w obszarze transportu lub w uczelniach wyższych (po ukończeniu studiów doktoranckich).



Logistyka transportu

Główny nacisk położony jest w pierwszej kolejności na nabycie umiejętności identyfikacji oraz rozwiązywania problemów decyzyjnych występujących w przedsiębiorstwach branży transport, spedycja i logistyka (TSL) na etapach, zaopatrzenia, produkcji marketingu, sprzedaży, dystrybucji. W ramach takich obszarów jak np.: transport towarowy, dystrybucja, mobilność i transport pasażerski, zapasy i magazynowanie, analizy ekonomiczne student potrafi wykorzystać szereg metod ilościowych do rozwiązania wcześniej zidentyfikowanych problemów. Poruszana na zajęciach tematyka obejmuje: zarządzanie procesami transportowo-logistycznymi, systemy informacji geograficznej (GIS), gospodarkę magazynową, metody optymalizacji w transporcie i logistyce, analizę ekonomiczną w transporcie, przetwarzanie danych w logistyce, systemy informatyczne w transporcie oraz inteligentne systemy transportowe.



Nabyte umiejętności mogą wykorzystać w pracy w działach logistyki firm produkcyjnych i usługowych, centrach logistycznych, wydziałach administracji jednostek samorządu terytorialnego, firmach przewozowych i dystrybucyjnych, działach zaopatrzenia i zakupów, firmach kurierskich oraz doradczych.

Transport drogowy

Studenci modułu transport drogowy, w procesie kształcenia poznają transport drogowy od podstaw, obejmujących przepisy prawa transportowego, budowę pojazdów drogowych, a także ich obsługę oraz naprawę. Studenci poznają podstawowe techniki badawcze, które są wykorzystywane w procesach oceny stanu pojazdów ciężarowych, przyczep i innych środków transportu – w ramach przedmiotu diagnostyka pojazdów, oraz badania nieniszczące (np. badając, z wykorzystaniem defektoskopów ultradźwiękowych grubość płaszcza cysterny). Dla tych absolwentów, którzy podejmą prace w stacjach obsługowo-naprawczych, szczególnie ciekawe i wartościowe są zajęcia z przedmiotu Organizacja i zarządzanie zapleczem technicznym, które są prowadzone przez osoby, mające doświadczenie, zdobyte w czasie pracy w autoryzowanych stacjach obsługowych. Podpisane umowy partnerskie, umożliwiają nie tylko realizację staży dla naszych studentów (Toyota, Mercedes), ale również dają możliwość zatrudnienia. Dodatkowo, studenci poznają, zagadnienia związane z inżynierią jakości oraz modelowaniem i symulacją ruchu na poziomie podstawowym i zaawansowanym.

Nabyte umiejętności mogą wykorzystać w pracy w firmy transportowych i spedycyjnych, w zakładach transportu publicznego, w sekcjach transportowych i zaopatrzeniowych przedsiębiorstwach produkcyjnych, w zapleczu technicznym transportu, w służbach kontroli transportu (np. Inspekcja Transportu Drogowego), w instytucjach administracji państwowej zarządzające transportem (np. Wydział Komunikacji, Zarząd Dróg Miejskich), w przedsiębiorstwach i samorządowych jednostkach organizacyjnych zajmujących się budową oraz utrzymaniem urządzeń zarządzania ruchem, w firmach ubezpieczeniowych i szkoleniowych.

Transport niskoemisyjny

Studenci modułu Transport niskoemisyjny na studiach pierwszego stopnia kształcą się w zakresie: oddziaływania transportu na środowisko naturalne, projektowania, budowy i eksploatacji przyjaznych dla środowiska środków transportu, konwencjonalnych i alternatywnych napędów i paliw stosowanych w pojazdach, proekologicznych technologii wytwarzania i obsługiwanego pojazdów, infrastruktury transportu, prawa i bezpieczeństwa w transporcie, materiałów i recyklingu, komputerowego wspomaganie projektowania, systemów transportowych i logistyki,





organizacji i zarządzania w transporcie oraz inżynierii ruchu. Studenci tego modułu podczas studiów korzystają z licznych zajęć praktycznych, w tym światowej klasy laboratorium do badań oddziaływania pojazdów na środowisko.

Absolwenci modułu Transport niskoemisyjny są dobrze przygotowani do podejmowania zagadnień nowoczesnego, ekologicznego transportu. Posiadają między innymi umiejętności: organizowania i prowadzenia badań w zakresie oceny wpływu środków transportu na środowisko naturalne oraz metod zapobiegania i niwelowania tego wpływu, projektowania i eksploatacji przyjaznych dla środowiska, inteligentnych środków transportu, systemów transportowych oraz elementów infrastruktury. Nabyte kwalifikacje mogą wykorzystywać w przedsiębiorstwach i instytucjach związanych z różnymi gałęziami transportu (drogowy, kolejowy, lotniczy, morski), a także z ochroną środowiska naturalnego. Absolwenci znajdują zatrudnienie między innymi w firmach produkcyjnych i doradczych, jednostkach badawczych i kontrolnych, a także w administracji rządowej i samorządowej.

Transport szynowy

Studenci modułu Transport szynowy kształcą się w zakresie: budowy pojazdów szynowych, technologii wytwarzania pojazdów szynowych, organizacji transportu kolejowego i miejskiego, infrastruktury transportu szynowego, metod diagnozowania pojazdów szynowych, technologii przewozów, monitorowania działalności podmiotów kolejowych oraz technik napraw pojazdów szynowych.

Absolwenci posiadają umiejętności praktyczne i wiedzę teoretyczną z zakresu eksploatacji transportu szynowego. Są przygotowani do podejmowania zadań z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwach transportu szynowego, projektowania systemów transportowych, wykorzystywania nowoczesnych metod użytkowania i diagnozowania pojazdów szynowych, a także wdrażania elementów zarządzania bezpieczeństwem i ochroną środowiska. Nabyte umiejętności mogą wykorzystać pracując w przedsiębiorstwach transportowych, zakładach projektujących i badających pojazdy, a także zajmujących się transportem kombinowanym. Wszechstronny i elastyczny program studiów pozwala na pracę w firmach związanych również z innymi gałęziami transportu: spedycyjnymi, logistycznymi, a także w biurach konstrukcyjnych.

Transport żywności

Studenci modułu transport żywności kształcą się w zakresie: podstaw chłodnictwa, projektowania i eksploatacji środków transportu chłodniczego, technologii przygotowania ładunków do przewozu w kontrolowanych temperaturach, urządzeń chłodniczych stosowanych w środkach transportu i obiektach stacjonarnych, logisty-



ki, spedycji i podstaw prawa w transporcie chłodniczym. Ponadto studenci będą odbywać zajęcia praktyczne w jednym z dwóch w Polsce Laboratoriów umożliwiających badania pojazdów chłodniczych na zgodność z międzynarodową umową ATP (ocena zabudów izotermicznych, ocena agregatów chłodniczych, ocena systemów monitorowania temperatury transportu, diagnostyka termowizyjna).

Absolwenci posiadają umiejętności praktyczne i wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania, eksploatacji i zarządzania flotą w transporcie chłodniczym. Zdobycie wiedzy niezbędnej do zdobycia uprawnień F-gazowych, upoważniających do wykonywania na terenie Unii Europejskiej prac przy urządzeniach i instalacjach chłodniczych napełnionych substancjami kontrolowanymi. Nabyte umiejętności mogą wykorzystać w pracy w firmach przewożących żywność na lądzie, w stacjonarnych obiektach chłodniczych, w firmach projektujących mobilne i stacjonarne instalacje chłodnicze i klimatyzacyjne, również firm serwisowych, na statkach przewożących ładunki w kontrolowanych temperaturach.

Studia drugiego stopnia

Studia drugiego stopnia trwają 1,5 roku, czyli 3 semestry. Po ukończeniu, absolwent zdobywa tytuł magistra inżyniera.

Predyspozycje kandydata

- zainteresowanie przedmiotami ścisłymi
- zdolności organizacyjne
- zainteresowanie pracą twórczą w technice
- ukończone studia pierwszego stopnia z kierunków pokrewnych

Specjalności

- Logistyka transportu
- Transport chłodniczy
- Transport drogowy
- Transport niskoemisyjny
- Transport szynowy
- Sustainable Transport (studia w języku angielskim)

Logistyka transportu

Studenci specjalności logistyka transportu kształcą się w zakresie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów związanych z procesami logistycznymi. W przypadku studentów I stopnia dotyczy to poziomu operacyjnego, tj.: organizacji, praktycznej realizacji oraz kontroli tych procesów,





natomiast studentów II stopnia poziomu taktycznego i strategicznego, a więc projektowanie systemów logistycznych i zarządzania (w tym: kontrola, monitorowanie, koordynowanie).

Absolwenci tej specjalności posiadają umiejętności rozwiązywania problemów decyzyjnych w zakresie: optymalizacji i racjonalizacji procesów

i systemów obsługi transportowej oraz logistycznej, obejmującej różne gałęzie transportu. Stąd też program studiów ukierunkowany jest na takie aspekty jak: kształtowanie zapasu towarów, projektowanie sieci dystrybucji towarów, planowania rozwiązań dla zrównoważonego transportu oraz mobilności miejskiej, zarządzanie flotą pojazdów, projektowanie procesów logistycznych, analizy przebiegu procesu recyklingu odpadów czy analizy ekonomiczne. We wszystkich obszarach student ma okazję zapoznać się ze stosowanymi technikami optymalizacji jedno- lub wielokryterialnej, narzędziami projektowania i symulacji przebiegu procesów oraz oceny uzyskanych wyników.

Wiedza i umiejętności zdobyte na specjalności Logistyka transportu pozwalają na podjęcie pracy zawodowej w podmiotach sektora TSL (transport – spedycja – logistyka) i jego otoczeniu, np. w centrach logistycznych, działach logistyki firm produkcyjnych i usługowych, wydziałach urzędów komunikacji/transportu, departamentach zarządzania procesami logistycznymi, sieciach dystrybucji towarów, firmach przewozowych i spedycyjnych, działach zaopatrzenia i zakupów, firmach kurierskich i doradczych oraz administracji rządowej i samorządowej.



Transport chłodniczy

Studenci wybierający tę specjalność zdobywają wiedzę z zakresu podstaw chłodnictwa i przechowywania. Zapoznają się ze sposobami projektowania nadwozi pojazdów chłodniczych, pojazdów do transportu towarów specjalnych oraz alternatywnych metod transportu chłodniczego. Poznają materiały i technologie stosowane w produkcji pojazdów chłodniczych oraz podczas ich diagnozowania i napraw. Omawiane zagadnienia dotyczą pojazdów chłodniczych do transportu żywności szybko psującej się (w warunkach zamrożenia lub schłodzenia). Transport w temperaturach kontrolowanych dotyczy również leków (w tym szczepionek) oraz towarów nie-



bezpiecznych podlegających umowie ADR (są to substancje samoreaktywne, nadtlarki organiczne).

Oprócz zajęć teoretycznych oferujemy studentom zajęcia laboratoryjne, projektowe, praktyczne w zakładach produkcyjnych, staże oraz praktyki zawodowe. Studenci odbywają zajęcia praktyczne w jednym z dwóch

w Polsce Laboratoriów umożliwiających badania pojazdów chłodniczych na zgodność z międzynarodową umową ATP (ocena zabudów izotermicznych, ocena agregatów chłodniczych, ocena systemów monitorowania temperatury transportu, diagnostyka termowizyjna).

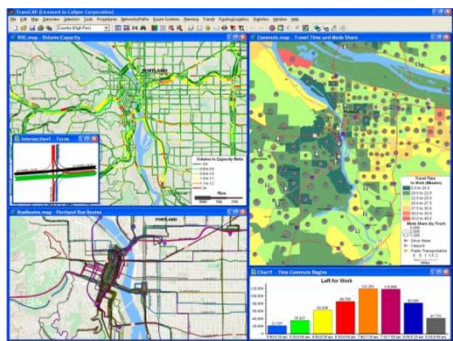
Absolwenci posiadają umiejętności praktyczne i wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania, eksploatacji i diagnostyki i napraw pojazdów chłodniczych. Nabyte umiejętności mogą wykorzystać w pracy w firmach przewożących żywność na lądzie, w stacjonarnych obiektach chłodniczych, w firmach projektujących mobilne i stacjonarne instalacje chłodnicze i klimatyzacyjne, również firm serwisowych, na statkach przewożących ładunki w kontrolowanych temperaturach. Absolwenci tej specjalności znajdują także zatrudnienie w firmach projektujących i budujących nadwozia, szczególnie pojazdów chłodniczych.



Transport drogowy

Studenci specjalności Transport drogowy kształcą się w zakresie przetwarzania i transmisji danych oraz telematyki w transporcie, prawnych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstw transportowych, działalności gospodarczej i zarządzania finansami przedsiębiorstwa transportowego, uregulowań prawnych i ubezpieczeń w transporcie, organizacji transportu publicznego, modelowania systemów eksploatacyjnych, zarządzania systemami transportu drogowego, budowy nadwozi pojazdów użytkowych, w tym urządzeń grzewczych i chłodniczych a także spedycji.

Program kształcenia obejmuje zagadnienia wymagane przy ubieganiu się o uzyskanie Certyfikatu Kompetencji Zawodowych w Transporcie Drogowym, bez zdawania egzaminu przed komisją Instytutu Transportu Drogowego (Ustawa o Transporcie Drogowym, art. 38a). Absolwenci studiów pierwszego stopnia mogą wykorzystywać nabyte kwalifikacje m.in. w firmach transportowych i spedycyjnych, w przedsiębiorstwach komunikacyjnych, w zakładach dystrybucyjnych, w pionie analiz i organizacji procesów transportowych i logistycznych, w autoryzowanych stacjach obsługi samochodów osobowych i ciężarowych (handel, obsługa, diagnostyka, naprawy),

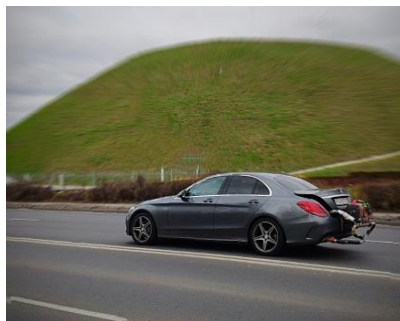


w firmach zajmujących się produkcją pojazdów samochodowych, w służbach kontroli transportu (np. Inspekcja Transportu Drogowego), instytucjach administracji państwowej zarządzające transportem (np. Wydział Komunikacji, Zarząd Dróg Miejskich), przedsiębiorstwach i samorządowych jednostkach organizacyjnych zajmujących się budową oraz utrzymaniem urządzeń zarządzania ruchem, w firmach ubezpieczeniowych, w biurach zajmujących się rzeczoznawstwem, doradztwem, szkoleniami, w jednostkach naukowo-badawczych (instytuty naukowe, uczelnie).

Absolwenci specjalności Transport drogowy na II stopniu studiów mogą ubiegać się o uzyskanie Certyfikatu Kompetencji Zawodowych w Transporcie Drogowym, bez zdawania egzaminu pisemnego przed komisją egzaminacyjną.

Transport niskoemisyjny

Specjalność Transport niskoemisyjny jest odpowiedzią na współczesne dynamiczne przemiany społeczno-gospodarcze w kierunku transportu, przyjaznego dla środowiska naturalnego, transportu zrównoważonego. Specjalność ta łączy w sobie zagadnienia dotyczące wszystkich gałęzi transportu, ze szczególnym naciskiem położonym na ochronę środowiska naturalnego przed skutkami rosnącej mobilności i przewozów, a także dynamicznie rozwijającej się infrastruktury transportowej. Program studiów na specjalności Transport niskoemisyjny dostosowany jest do aktualnych trendów rozwoju transportu, w tym na przykład innowacyjnych środków



transportu, elektromobilności, redukcji śladu węglowego w transporcie, czy ekosystemów transportowych wykorzystujących sztuczną inteligencję. Studenci specjalności Transport niskoemisyjny kształcą się także w zakresie: pomiarów emisyjności pojazdów, analizy hałasu i wibracji w transporcie, badań zanieczyszczenia środowiska, alternatywnych źródeł napędu w transporcie, ekobalansowania obiektów technicznych i przedsiębiorczości. Uzupełnieniem przedmiotów kierunkowych jest kurs specjalistycznego języka obcego.

Kwestie ochrony środowiska należą obecnie do głównych czynników decydujących o kierunkach rozwoju środków transportu i systemów transportowych. Absolwenci specjalności Transport niskoemisyjny znajdują więc zatrudnienie między innymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych, transportowych i doradczych, w administracji rządowej i samorządowej, a także w jednostkach badawczych i kontrolnych.

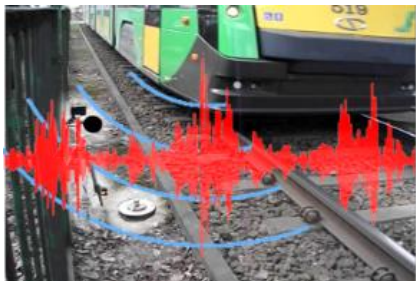
Transport szynowy

Studenci specjalności Transport szynowy kształcą się w zakresie: budowy, technologii wytwarzania, eksploatacji, diagnostyki i technik napraw pojazdów szynowych. Ponadto program kształcenia obejmuje zagadnienia niezawodności i bezpieczeństwa systemów transportowych, organizacji i sterowania ruchu transportu kolejowego i miejskiego, technologii przewozów pasażerskich i towarowych.

Dodatkowo studenci kształcą się w zakresie monitorowania działalności podmiotów gospodarczych szeroko pojętej branży transportu szynowego. Studenci zdobywają na temat budowy i eksploatacji infrastruktury szynowej. W przypadku drugiego stopnia studiów specjalności Transport szynowy studenci kształcą się w zakresie uszczegółowienia wcześniej zdobytej wiedzy w ramach:

zarządzania transportem kolejowym i miejskim, bezpieczeństwa i sterowania ruchem kolejowym, diagnostyki i badań eksperymentalnych pojazdów szynowych, systemów hamowania w pojazdach szynowych oraz logistyki i zagrożeń w systemach transportowych. Ważnym aspektem kształcenia sylwetki studenta jest przedstawienie wyzwań współczesnego i nowoczesnego transportu szynowego.

Absolwenci specjalności Transport szynowy są przygotowani do samodzielnego stosowania analitycznych i eksperymentalnych metod badawczych na etapie projektowania, konstruowania, wytwarzania, użytkowania i obsługi pojazdów transportu szynowego. Domeną absolwenta jest wszechstronne przygotowanie i umiejętność rozwiązywania problemów decyzyjnych w ramach organizacji i eksploatacji transportu szynowego. Absolwenci drugiego stopnia specjalności Transport szynowy dodatkowo nabywają wiedzę z zakresu zarządzania i wykorzystywania nowoczesnych metod użytkowania i diagnozowania pojazdów szynowych. Potrafią wdrażać istotne elementy w ramach zarządzania bezpieczeństwem, logistyki systemów i ochrony środowiska związane z transportem szynowym. Ponadto, absolwenci potrafią efektywnie reagować i rozwiązywać problemy stawiane w ramach nowych wyzwań współczesnego transportu szynowego.





Sustainable Transport

Studenci specjalności Sustainable Transport kształcą się w zakresie: planowania zrównoważonego transportu, narzędzi oceny środowiskowej, metodyki pomiarów emisji do środowiska, alternatywnych źródeł napędowych, utrzymania środków transportu, optymalizacji w transporcie, inżynierii i optymalizacji ruchu, wspomagania decyzji w transporcie, transportu publicznego, szynowego transportu miejskiego, bezpieczeństwa i zagrożeń środowiska w transporcie szynowym – na studiach drugiego stopnia. Kształcenie jest prowadzone w języku angielskim, a oferta edukacyjna jest skierowana zarówno do studentów z Polski, jak i do cudzoziemców.



Absolwenci posiadają umiejętność rozwiązywania problemów decyzyjnych w zakresie ograniczenia negatywnego wpływu wykorzystywania środków transportu na środowisko naturalne oraz zdrowie człowieka, w oparciu o techniki projektowania, organizacji, wdrażania oraz kontroli obszarów w działalności transportowej mających wpływ na ochronę zdrowia ludności, efektywne wykorzystanie energii i innych zasobów naturalnych, ograniczenie emisji zanieczyszczeń i hałasu oraz degradacji środowiska naturalnego, przy zapewnieniu odpowiedniego poziomu usług transportowych gwarantujących spełnienie potrzeb społeczno-gospodarczych.



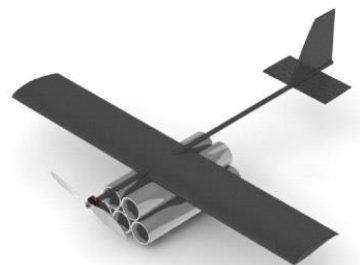
Koła naukowe

Na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej funkcjonują studenckie koła naukowe, których działalność koncentruje się w szeroko rozumianych zagadnieniach związanych z inżynierią budowlaną, drogową, mechaniczną oraz transportową. Są to następujące koła naukowe:

- Akademycki Klub Lotniczy
- Budownictwa Drogowego
- Construction Innovations
- Geotechników i Geologów Sprawy Przyziemne
- Inżynierów Transportu Publicznego
- PUT Renovation
- PUT Rocket Lab
- PUT Motorsport
- Silników Spalinowych
- Studentów Budownictwa
- Zarządzanie Kosztami w Budownictwie

Akademycki Klub Lotniczy

Klub zrzesza studentów o różnych pasjach, których łączy miłość do techniki i lotnictwa. Studenci zajmują się budową samolotów zarówno autonomicznych, jak i RC. Głównym celem Akademyckiego Klubu Lotniczego jest projektowanie i budowanie modeli samolotów zdolnych podnieść jak największy ciężar oraz udział w zawodach z serii SAE Aero Design (edycje East, West). Ponadto reprezentanci klubu pracują intensywnie nad stworzeniem autonomicznego bezzałogowego statku powietrznego w zawodach AUVSI SUAS. W klubie powstają modele samolotów do udziału w takich klasach jak: *Micro* – ultralekka, *Regular* – transportowa oraz *Advanced* – autonomiczna. Klub może pochwalić się zdobyciem czołowych miejsc w zawodach w Kalifornii w latach 2016-2018 w klasie *Regular* oraz *Micro*, w Meksyku w latach 2018-2019 w klasie *Regular*, w Teksasie w roku 2019 i na Florydzie w 2020 roku również w klasie *Regular*. Wcześniejsze sukcesy miały miejsce już w roku 2014 podczas zawodów w Brazylii w klasie *Micro*, czy w Kalifornii w 2015 roku.



Koło Naukowe Budownictwa Drogowego

Studenci w ramach koła zajmują się badaniami laboratoryjnymi materiałów stosowanych w budownictwie drogowym. Jak sami członkowie klubu twierdzą, budownictwo drogowe to nie tylko budowa i projektowanie dróg,

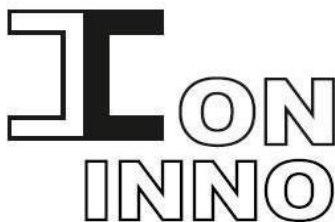
ale również zagadnienia związane np. z inżynierią komunikacyjną, materiałoznawstwem, utrzymaniem i diagnostyką nawierzchni drogowych. Realizowane tematy dotyczą m.in. oznaczanie parametrów termicznych betonów cementowych, właściwości lepiszczy modyfikowanych czy oznaczenia właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych. Uczestnicy koła od roku 2018 biorą udział w ogólnopolskich studenckich konferencjach budowlanych takich jak: Budmika, Konferencji Trwałe i Bezpieczne Nawierzchnie Drogowe, czy regularny udział od roku 2017 w targach takich jak Budownictwa Drogowego AUTO-STRADA-POLSKA, BUDMA czy Warsaw Build. Koło

działa interdyscyplinarnie i współpracuje z pracownikami różnych dziedzin Politechniki Poznańskiej oraz przedstawicielami innych Poznańskich uczelni, w tym z Katedrą Inżynierii Leśnej UP.

Koło Naukowe Construction Innovations

Koło powstało w celu rozwoju zainteresowań studentów I, II i III stopnia w zakresie wprowadzania innowacyjnych technologii w budownictwie. Prace koła Construction Innovations dotyczą takich zagadnień, jak: wykorzystanie odpadowych materiałów w technologii betonu cementowego, zastosowania technologii lokalizacji obiektów (pracownicy, pojazdy)

w celu ich monitorowania i zapobiegania wypadkom, monitorowania uszkodzeń w obiektach budowlanych, budowy oprogramowania specjalistycznego, monitorowania dostaw betonu towarowego, itp. Koło ma charakter międzynarodowy – wiele wydarzeń i przedsięwzięć prowadzonych jest w języku angielskim. Do koła należą również studenci studiów Master in Construction Engineering and Management, wspomagając organizację konferencji i warsztatów (np. 5th Workshop Flexibility in Sustainable Construction lub 51. Konferencja Inżynierii Przedsięwzięć Budowlanych w roku 2020) oraz imprez, tj.: wręczanie certyfikatów Polskiego Stowarzyszenia Menedżerów Budownictwa naszym absolwentom. Koło organizowało także szkolenia dla studentów w zakresie opro-



gramowania BIM i Autodesk Robot Structural Analysis. Uczestnicy koła biorą udział w wyjazdach na targi (BAUMA) oraz na budowy firmach Strabag, Lafarge, Skanska, Pekabex w celu promocji i upowszechniania nowych technologii w budownictwie.

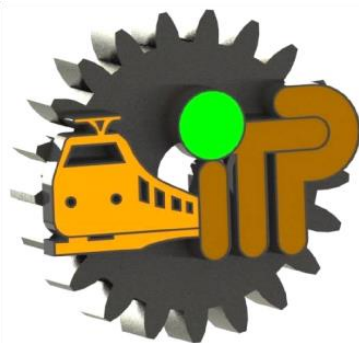
Koło Naukowe Geotechników i Geologów Sprawy Przyziemne

Działalność koła związana jest z szeroko pojętą geotechniką, analizą właściwości gruntu pod kątem projektowania i wykonawstwa budowli ziemnych, podziemnych oraz fundamentów budynków i nawierzchni drogowych. Ponadto również poszerzaniem wiedzy zdobytej na przedmiotach związanych z mechaniką gruntów oraz fundamentowaniem. Członkowie koła biorą regularny udział w seminariach naukowo-szkoleniowych, takich jak Skuteczne rozwiązywanie problemów geotechnicznych w złożonych warunkach grunto-wodnych od roku 2019 czy Drgania w podłożu gruntowym – pomiary i ocena zagrożeń od 2020 roku. Ponadto koło cyklicznie organizuje wykłady pt. Spotkania z Geotechniką, przy współpracy z firmą Tensar.



Koło Naukowe Inżynierów Transportu Publicznego

Zainteresowania klubu koncentrują się w szeroko rozumianych zagadnieniach związanych z szynowym transportem publicznym. Głównymi celami koła jest zdobywanie wiedzy w zakresie inżynierii transportu, kształtowanie podejścia interdyscyplinarnego rozwiązywania problemów transportowych, wzmacnianie współpracy z osobami oraz instytucjami branży transportowej oraz wymiana doświadczeń i organizacja konferencji dotyczących inżynierii transportu, jak również integracja środowiska studentów. Koło Naukowe Inżynierii Transportu Publicznego od samego początku bierze udział w takich konferencjach i targach jak TOŚ, KOKONAT, KOKOS, konferencjach organizowanych przez Sieć Badawczą Łukasiewicz IPS Tabor lub Urząd Transportu Kolejowego. Ponadto organizuje wymiany międzynarodowe w ramach Railways Unite Us – USURT Charków, Workshop on Rail Technology z uniwersytetami TU Berlin, TU Delft, Workshop on Urban Transport and Railway Engineering – Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis. Również bierze aktywny udział w targach takich jak Innotrans w Berlinie czy TRAKO w Gdańsku. Do największych osiągnięć koła należy udział w Konkursie Railway Challenge w Wielkiej Brytanii z zaprojektowaną i zbudowaną lokomotywą PUTrain skali 1:5,5. Za-



również na zawodach w 2019 i 2020 roku zdobyło czołowe miejsca. Koło również posiada swoją stronę internetową www.knitp.put.poznan.pl

Koło Naukowe Mechaników PUT Renovation Karmann

Tematyka koła koncentruje się przy takich zagadnieniach jak motoryzacja, mechanika, elektrotechnika i materiałoznawstwo. Projekt PUT Renovation związany jest z zakupem pojazdu Volkswagen Karmann Ghia, jego całkowitej renowacji i postawienia pojazdu w Centrum Wykładowo Konferencyjnym Politechniki Poznańskiej. Pojazd będzie prezentowany podczas takich imprez jak Poznań Motor Show czy Poznań Retro Motor Show, a także promowany za pomocą



kanałów *social media*, takich jak Facebook, YouTube i Instagram. Członkowie koła biorą czynny udział w organizacji Studenckich Sesji Naukowych na wydziale, organizują wyjazdy do zakładów zajmujących się produkcją pojazdów jak i akcesoriów samochodowych. Koło współpracuje z takimi firmami jak Mahle, VW i Motul, czego efektem są organizowane spotkania i wyjazdy.

Koło Naukowe PUT Rocket Lab

Uczestnicy Koła Naukowego PUT Rocket Lab postawili sobie za cel osiągnięcie sukcesu w międzynarodowym konkursie SPACERPORT AMERICA CUP. Zawody odbywają się na największym prywatnym kosmodromie w południowej części Stanu Nowy Meksyk w USA. Konkurs wspierany jest przez czołowe firmy z branży kosmicznej m.in. Virgin Galactic, SpaceX, Blue Origin czy Boeing. Zbudowana przez studentów rakietą musi spełniać wymagania konkursowe, na przykład wznieść się powyżej 9 km. Projektując raketę o nazwie HEXA 2 młodzi naukowcy muszą zmierzyć się z wyzwaniami dotyczącymi projektowania silnika, aerodynamiki, systemami odzysku, czy materiałoznawstwem.

PUT ROCKETLAB
Poznań University of Technology



PUT
RENOVATION



Koło Naukowe PUT Motorsport

Koło PUT Motorsport – Zespół Wyścigowy Politechniki Poznańskiej powstało w 2014 roku. Jest to projekt międzywydziałowy, składający się z grupy studentów, którzy od 7 lat budują bolidy wyścigowe klasy Formula Student, które następnie poddawane są ocenie podczas międzynarodowych zawodów dla Uczelni Technicznych. Tematyka koła koncentruje się przy takich zagadnieniach jak motoryzacja, mechanika, elektryka, elektronika, autonomia, wytrzymałość materiałów. W ciągu 6 lat działalności zespół, tworząc konstrukcje o napędzie spalinowym, zgromadził na swoim koncie liczne sukcesy, zarówno w konkurencjach statycznych, jak i dynamicznych. W roku 2019 nastąpiła jednak rewolucja, PUT Motorsport, podjął rywalizację rozpoczynając pracę nad pierwszym w historii zespołu, bolidem elektrycznym, który w roku 2020, zakwalifikował się na 4 rundy zawodów. Pierwsze zawody miały miejsce 2015 roku w ramach Formula Student UK, Formula Student Germany i Formula Student Hungary. Zespół bierze udział w corocznych w zawodach w ramach Formula Student Czech Republic, Formula Student East 2018 czy Formula Student ATA Italy 2019. Ponadto członkowie klubu wraz z zaprojektowanym i wykonanym bolidem brali udział w Spass und Liebe 24h 2020, w finale konkursu KOKOS 2020, w Formula SAE Australia 2020, w kwalifikacjach na Formula Student Spain 2020, Student Ata Italy 2020 i innych.



Koło Naukowe Silników Spalinowych

Koło zrzesza studentów, którzy chcą pogłębiać wiedzę z zakresu silników spalinowych oraz poznawania nowych rozwiązań technicznych. Głównym przedsięwzięciem koła jest PUT RALLY team. Jest to budowa wyścigowego Fiata Seicento od podstaw zgodnie z regulaminem ramowym wyścigów samochodowych oraz start w Wyścigowych Samochodowych Mistrzostwach Polski. Ponadto koło bierze aktywny udział w wydziałowych sesjach naukowych, organizuje wyjazdy do firm motoryzacyjnych jak np. VW, Solaris, bierze udział w targach motoryzacyjnych, szkoleniach np. organizowanych przez Mahle, konferencjach i wspomnianych zawodach.



Koło Naukowe Studentów Budownictwa

Koło Naukowe Studentów Budownictwa powstało w odpowiedzi na oczekiwania ambitnych studentów chcących poszerzać swoją wiedzę oraz zdobywać nowe umiejętności. W skład KNSB wchodzi 4 sekcje tematyczne, które realizują projekty zgodne z zainteresowaniami należących do nich członków. Jednym z zadań koła jest pobudzenie studentów do większej aktywności, a także



odejścia od biernej formy studiowania poprzez aktywizowanie ich do częstszego korzystania z możliwości naukowych jakie stwarza uczelnia. Ponadto cyklicznie w kwietniu na terenie Politechniki Poznańskiej organizowana jest Ogólnopolska Studencka Konferencja Budowlana BUDMIKA, która jest największym tego typu wydarzeniem w Polsce. KNSB wydaje również magazyn Poliforum, który

tworzony jest przez członków koła. Jest to czasopismo związane z tematyką budownictwa, architektury oraz inżynierii środowiska. W kole funkcjonuje Sekcja Terenowa prowadzona przez Piotra Woźniaka. Sekcja funkcjonuje głównie w celu organizacji wycieczek na wszelkiego rodzaju inwestycje budowlane. Jest to idealna forma na utrwalenie praktycznej wiedzy w terenie. Dzięki bezpośredniemu kontaktowi z branżą budowlaną powstaje możliwość zdobycia wiedzy od doświadczonych inżynierów budownictwa. Również w kole funkcjonuje Sesja Szkoleniowa prowadzona przez Tomasza Markiewicza. Organizowane są szkolenia wyjazdowe do firm budowlanych, zakładów produkcyjnych jak np. Poznań-PEKABEX, Kutno-SCHOMBURG czy Warszawa PERI, jak również organizowanie szkoleń na uczelni z obsługi różnych programów do obliczeń numerycznych.

Koło Naukowe Zarządzanie Kosztami w Budownictwie

Tematyka koła koncentruje się w takich zagadnieniach jak przedmiarowanie, kosztorysowanie, analizy kosztów, praca z modelami, technologia BIM czy projektowanie parametryczne, wizualne i generatywne w budownictwie. Członkowie koła biorą czynny udział w takich konferencjach i wydarzeniach jak Tydzień BIM – debaty

oxfordzkie, 4 Future Day – Dzień Młodego Architekta i Inżyniera, BIM DAYS 2020 Cyfrowa budowa 4.0. Ponadto koło współpracuje z firmą Orgbud Serwis oddział w Poznaniu, Datacomp Sp. z o.o. lub Politechniką Krakowską. Obecnie członkowie koła pracują nad stworzeniem generatywnego projektu obiektu.



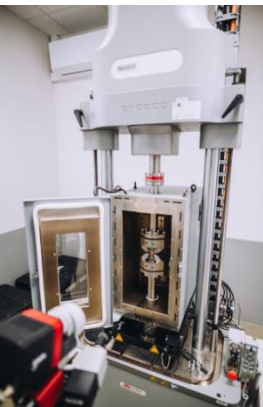
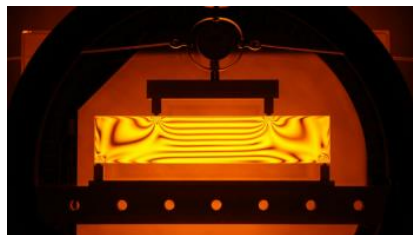
Baza dydaktyczna Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu

Instytut Analizy Konstrukcji

Laboratorium wytrzymałości materiałów

W Laboratorium Wytrzymałości Materiałów studenci poznają podstawowe zjawiska występujące w konstrukcjach budowlanych takie jak: zginanie, skręcanie, zginanie ukośne, ściskanie oraz rozciąganie.

Część zajęć dla studentów odbywa się w Międzyinstytutowym Laboratorium Konstrukcji Budowlanych. Z laboratoriów korzystają także studenci Koła Naukowego Studentów Budownictwa oraz studenci, wykonujący badania do prac inżynierskich oraz magisterskich.



Instytut Budownictwa

W Instytucie Budownictwa w ramach dostępu do laboratoriów chemii budowlanej, materiałów budowlanych i technologii betonu oraz Międzyinstytutowego Laboratorium Konstrukcji Budowlanych, studenci mają możliwość realizacji zajęć praktycznych oraz badań w ramach inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych. Laboratoria wyposażone są między innymi w maszyny wytrzymałościowe o szerokim spektrum sił (do 2500 kN), siłowniki i optyczne bezdotykowe urządzenie pomiarowe Aramis, które umożliwiają wykonanie złożonych badań płyt warstwowych, blach falowych, betonowych elementów zginanych w postaci belek oraz płyt. Ponadto Instytut Budownictwa dysponuje licznym sprzętem do badań nieniszczących umożliwiającym badania materiałów betonowych, drewnianych, stalowych, lekkich mine-

ralno-organicznych kompozytów, powłok malarskich itp. W ramach laboratorium chemii materiałów budowlanych Instytut Budownictwa dysponuje unikatowym sprzętem do badania mikrostruktury przewodzących i nieprzewodzących materiałów (skaningowy mikroskop elektronowy) oraz sprzętem do badania właściwości fizykochemicznych podstawowych materiałów budowlanych. Ponadto studenci mają możliwość uczestniczenia w nowatorskich badaniach naukowych pracowników Instytutu Budownictwa w ramach prowadzonych projektów badawczych i szerokiej współpracy ze środowiskiem gospodarczym Wielkopolski.



Instytut Inżynierii Lądowej

Bazę dydaktyczną Instytutu Inżynierii Lądowej stanowią laboratoria specjalnościowe: Laboratorium Metod Komputerowych, Laboratorium Mechaniki Gruntów, Laboratorium Podstaw Geologii oraz Laboratorium Drogowe.

Infrastruktura Laboratoriów Instytutu Inżynierii Lądowej jest wykorzystywana między innymi do prowadzenia zajęć na kierunku Budownictwo w postaci ćwiczeń laboratoryjnych dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia. W wybranych laboratoriach wykonywane są również badania do prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich. W laboratoriach studenci wykonują zajęcia po uprzednim przeszkoleniu BHP połączonym z instruktażem stanowiskowym. Większość badań studenci wykonują indywidualnie. W przypadku badań narażających studentów na możliwość poparzenia, itp. badanie wykonuje prowadzący zajęcia. Laboratoria są wyposażone w apteczkę pierwszej pomocy oraz podręczny sprzęt gaśniczy.



Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych

Laboratorium badania nadwozi chłodniczych

Laboratorium umożliwia wyznaczanie globalnego współczynnika przenikania ciepła nadwozi chłodniczych i izotermicznych. Współczynnik ten stanowi główne kryterium klasyfikacji środków transportu żywności według międzynarodowej umowy ATP. Laboratorium działa w strukturze stacji ONZ nadzorowanych przez międzynarodową komisję WP 11 oraz posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji. W tym laboratorium prowadzi się również działalność w zakresie certyfikacji nadwozi chłodniczych i izotermicznych przeznaczonych do transportu żywności. Pracownicy laboratorium współpracują z największymi, polskimi producentami w zakresie doskonalenia konstrukcji nadwozi chłodniczych i izotermicznych udzielając wsparcia eksperckiego w zakresie projektowania ze szczególnym uwzględnieniem eliminacji mostków cieplnych (ocena właściwości termoizolacyjnych materiałów konstrukcyjnych – metoda ścianki pośredniej, diagnostyka termowizyjna).

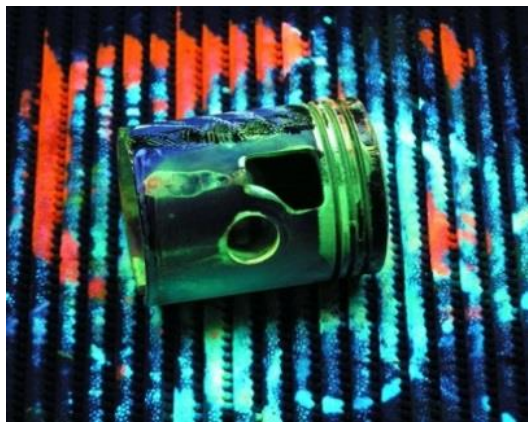


Dodatkowy obszar działalności to modelowanie wymiany ciepła w nadwoziach chłodniczych w celu identyfikacji przyczyn uszkodzenia żywności podczas transportu. Laboratorium posiada mobilne stanowisko do badania wpływu parametrów konstrukcyjnych nadwozia i warunków eksploatacji na rozkład temperatury przewożonego ładunku (tzw. mapowanie temperatury ładunku).

Laboratorium badań nieniszczących

Laboratorium metod nieniszczących specjalizuje się nie tylko w badaniach znormalizowanych, ale – przede wszystkim – w innowacyjnych badaniach nieznormalizowanych metodami nieniszczącymi, mogących znaleźć zastosowanie w zakładach produkcyjnych, naprawczych i regeneracyjnych oraz eksploatujących maszyny robocze i pojazdy. W pracach badawczych są wykorzystywane następujące metody: ultradźwiękowa, magnetyczno-proszkowa, penetracyjna oraz wizualna.

Badania obejmują swoim zakresem ocenę jakościową i ilościową połączeń zgrzewnych blach i połączeń adhezyjnych, w tym połączeń klejowych oraz połączeń typu powłoka–podłoże, a także pomiarów grubości elementów jednostronnie dostępnych (zbiorniki, rurociągi, kotły). Badania



prowadzone w oparciu o autorskie metody pozwalają m. in. na nieniszczącą lokalizację kleju w spoinie oraz ocenę jego wytrzymałości, również na obiektach rzeczywistych.

Laboratorium podstaw trwałości

Pracownia Materiałoznawstwa oraz Warstwy Wierzchniej umożliwia badanie warstw tworzonych innowacyjnymi technologiami obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej m.in. z wykorzystaniem technik laserowych. Nowoczesny retortowy piec

VTR firmy Seco/Warwick pozwala na wytwarzanie warstw wierzchnich nową ekonomiczniejszą metodą azotowania gazowego ZeroFlow®. Laboratorium wyposażone jest w aparaturę pomiarową: profilometr stacjonarny, profilometr mobilny, zestaw aparatury do badań warstwy wierzchniej, a pośrednio naprężenia własne, mikroskopy optyczne umożliwiające analizę makro- i mikroskopową także w zakresie metalografii ilościowej.

W pracowni Tribometrii prowadzone są badania procesów tribologicznych, dla różnych elementów maszyn, pozwalające na analizę ich przebiegu oraz ocenę efektów. Laboratorium wyposażone jest w stanowisko przeznaczone do wyznaczania powierzchniowej trwałości zmęczeniowej elementów łożysk tocznych. W pracowni istnieje możliwość prowadzenia także przyspieszonych badań zużycia łożysk ślizgowych na stanowisku, na którym można dokonywać również rezystancyjnej oceny powstawania filmu olejowego w węzle tarciovym. Na wyposażeniu pracowni znajdują się stanowiska, które umożliwiają badanie właściwości tribologicznych środków smarnych oraz analizę procesów zacierania.

Laboratorium sterowania i badań dynamiki samochodów

Laboratorium wyposażone jest w system pomiaru dynamiki ruchu samochodu w badaniach drogowych oraz system prototypowania układów sterowania. Podstawowe zastosowanie systemu pomiaru dynamiki to wszechstronny pomiar zmiennych opisujących dynamikę ruchu samochodu. Możliwe są pomiary w zakresie: dynamiki wzdluznej – prędkości, przyspieszeń i pokonywanej drogi co umożliwia badanie osiągow samochodu w zakresie intensywności rozpędzania oraz w zakresie efektywności hamowania – opóźnień i drogi hamowania, dynamiki poprzecznej – pomiary prędkości odchylenia, prędkości poprzecznych oraz kątów znoszenia oraz pomiary wymuszenia na kole kierownicy umożliwiając badanie charakterystyki kierownalności oraz ocenę stateczności ruchu samochodu, dynamiki pionowej





samochodu – pomiary przyspieszeń kół i nadwozia oraz ugięć zawiesznień, co pozwala na ocenę komfortu oraz poziomu bezpieczeństwa.

Możliwe są także pomiary dodatkowych zmiennych takich jak np. poziomu naprężeń w wybranych punktach konstrukcji, wymuszeń na elementach sterowania pojazdem czy też parametrów zmiennych opisujących pracę układu napędowego (np. pomiar momentu napędowego o prędkości obrotowej wału napędowego pozwalające na ocenę mocy).

Drugim ważnym narzędziem wykorzystywanym w laboratorium jest platforma prototypowania elektronicznych układów sterowania w pojazdach i maszynach. Jej zastosowanie to: modelowanie, szybkie prototypowanie i testowanie w czasie rzeczywistym algorytmów sterujących w pojazdach samochodowych i maszynach, wykorzystywany w realizowanych projektach sterowników zawieszenia półaktywnego, oraz tworzeniu środowiska symulacji w czasie rzeczywistym ze sprzętowym sprzężeniem zwrotnym (HILS – *Hardware in the Loop Simulation*) do testowania systemu ABS oraz w tworzeniu zaawansowanych systemów pomiarowo-sterujących.

W ramach działalności laboratorium opracowano dwa autorskie stanowiska – demonstratory technologii. Dynamiczna hamownia układu napędowego z automatyczną skrzynią biegów – specjalizowane stanowisko dydaktyczno-badawcze do realizacji symulacji odtwarzającej rzeczywiste eksploatacyjne cykle jezdne oraz symulacji prognostycznej dynamiki układu napędowego samochodu z automatyczną skrzynią biegów. Układ sterujący stanowiska opracowany w systemie Matlab/Simulink i dSpace. Fizyczny model zawieszenia półaktywnego ćwiartki samochodu – specjalizowane stanowisko dydaktyczno-badawcze do prowadzenia badań w zakresie analizy dynamiki pionowej zawiesznień i prototypowania oraz badań algorytmów sterowania tłumieniem w zawieszniach półaktywnych i adaptacyjnych. Układ sterujący stanowiska opracowany w systemie Matlab/Simulink i dSpace.

Laboratorium diagnostyki pojazdów samochodowych

Kompleksowa linia diagnostyczna dla pojazdów o DMC do 3,5 t, wchodząca w skład wyposażenia stacji kontroli pojazdów, pozwala na wykonanie pomiarów sił hamowania, ocenę składu spalin i stopnia zadymienia spalin, ocenę stanu zawieszenia oraz kontrolę oświetlenia w pojeździe. Pomiar sił hamowania jest możliwy do zre-



alizowania za pomocą urządzenia rolkowego lub opóźnieńmierza, a także dodatkowo za pomocą urządzenia płytowego. Wyposażenie stacji kontroli pozwala również na wyznaczenie parametrów geometrii układu zawieszenia i układu kierowniczego za pomocą urządzeń typu 3D oraz 2D. Możliwe jest również wykonanie pomiaru hałasu generowanego przez pojazd.



Czterorolkowa hamownia podwoziowa wyposażona w hamulec elektrowirowy, umożliwia wykonanie pomiarów mocy i momentu silnika w warunkach zbliżonych do warunków panujących w warunkach drogowych. Nowoczesny system archiwizacji danych pozwala na przeprowadzenie złożonych analiz uzyskanych danych. Poza pomiarami mocy i momentu silnika, możliwe jest również wykonanie pomiarów zużycia paliwa, zweryfikowanie dokładności wskazań prędkościomierzy, a także zmierzenie hałasu emitowanego przez pojazd w trakcie jazdy przy prędkości do 200 km/h.

Laboratorium tribologiczne

Laboratorium zajmuje się badaniem właściwości współczesnych materiałów eksploatacyjnych (paliwa, oleje, płyny ATF, smary plastyczne itd.) ze szczególnym uwzględnieniem zmian związanych z ich eksploatacją. Różnorodność formułacji środków smarowych zarówno pod względem kompozycji chemicznej, jak i funkcjonalności sprawia, że laboratorium charakteryzuje się szerokim spektrum diagnostycznym badanych substancji. Badania oraz analizy dotyczące zmian właściwości olejów i smarów mogą dotyczyć m.in. parametrów, opisujących ich stan: smarność (aparatury czterokulowej lub inne geometrie węzłów tarcia, np. *block-on-ring*, *pin-on-disc*), lepkość kinematyczna (wiskozymetry kapilarne) oraz dynamiczna (wiskozymetr rotacyjny Brookfielda), temperatura zapłonu oraz temperatura palenia (metody Clevelanda), temperatura krzepnięcia oraz płynięcia, obecność zanieczyszczeń stałych (średnica zastępcza, średnica Feretsa) oraz ciekłych (np. woda, paliwa, płyn do chłodnic), odporność na ścinanie (metoda ultradźwiękowa, czterokulowa), napięcie powierzchniowe (metoda goniometryczna), penetracja smarów plastycznych, korozyjność olejów i smarów. W aspekcie paliw laboratorium przygotowano jest do badań w zakresie ich smarności oraz specyficznych testów



związanych z przemysłem lotniczym. Wśród tych testów należy wyróżnić oznaczenie wody oraz zanieczyszczeń stałych (zarówno analiza wizualna jak i grawimetryczna), badanie zawartości związku zapobiegającego krystalizacji wody oraz analizę konduktywności. W ramach realizowanych ekspertyz możliwe jest zarówno wykonanie samych pomiarów określonych parametrów jak i ich analiza w kontekście potencjalnych zmian eksploatacyjnych.

Dodatkowo analizę środków smarowych można poszerzyć o badania tribologiczne określające ich interakcję z zastosowanymi materiałami konstrukcyjnymi, w ujęciu zarówno przeciwużyciowym, jak i przeciwtarciowym. Pozwala to na poziomie modelowym zidentyfikować optymalne skojarzenia całych węzłów tarcia, zarówno w kontekście parowania samych materiałów jak i współpracy z nimi zastosowanych środków smarowych. Badania tego typu mogą obejmować szczegółową analizę powierzchni obejmującą jej strukturę geometryczną oraz budowę warstwy wierzchniej. Synergiczne podejście do badań tribologicznych, tj. zarówno z punktu widzenia powierzchni (np. mechanizmu jej zużycia) jak i właściwości środka smarowego (zmiana właściwości fizykochemicznych wskutek eksploatacji), pozwala jednoznacznie optymalizować trwałość i niezawodność węzłów tarcia. Istnieje możliwość badania skojarzeń toczyńnych i ślizgowych o różnej geometrii styku.

Laboratorium Maszyn Roboczych

Zakład Maszyn Roboczych zajmuje się badaniami konstrukcji i eksploatacji maszyn budowlanych, a w szczególności maszyn do robót ziemnych i drogowych oraz maszyn rolniczych. Laboratorium posiada nowoczesny kanał glebowy umożliwiający wyznaczenie sił występujących na elementach maszyn pracujących w ośrodku ściernym np. gruncie. Podstawowe parametry pracy takie jak prędkość posuwu, głębokość pracy oraz rodzaj toru sterowane są z pulpitu centralnego, a wszystkie dane są zapisywane w pamięci urządzenia i przedstawiane na wykresie. Zakład maszyn roboczych posiada również maszynę do badań zużywania części maszyn pracujących w gruncie. Bazuje ona na metodzie wirującej misy i pozwala na badania zużywania ściernego umożliwiając na odwzorowanie rzeczywistych warunków polowych.

Na wyposażeniu laboratorium ZMR jest również precyzyjny układ wzmacniania Spider 8. Urządzenie służy do pomiaru wielkości mechanicznych takich jak: naprężenia, odkształcenia oraz przemieszczenia w warunkach polowych i laboratoryjnych. Dzięki wysokiej klasie dokładności może on być wykorzystany do badań z użyciem tensometrów.

Zakład ZMR posiada także miernik zapylenia DustTrak™ DRX może jednocześnie mierzyć masy i wielkości cząstek z podziałem na po-



szczególne frakcje. Urządzenie wykorzystuje technologię pomiaru światła rozproszonego umożliwiając rejestrację danych, co pozwala na pomiar koncentracji masowej aerozolu w czasie rzeczywistym. Miernik zapylenia wykorzystuje specjalny system osłony powietrznej która izoluje aerozol w komorze optycznej i pozwala zachować czystość, zapewniając większą niezawodność i trwałość urządzenia. DustTrak™ II może być stosowany w czystych pomieszczeniach biurowych, jak również w trudnych warunkach przemysłowych, na budowach, terenach środowiskowych i innych obiektach zewnętrznych. Urządzenie służy do pomiaru stężenia pyłów, takich jak kurz, dym, opary i mgły.



Instytut Silników Spalinowych i Napędów

Laboratorium Silników Spalinowych i Napędów

Laboratorium oferuje szeroki zakres prac badawczych w obrębie innowacyjnych rozwiązań stosowanych w układach napędowych, a przede wszystkim w silnikach spalinowych. Dysponuje nowoczesną aparaturą badawczą do której zalicza się: silnikowe stanowiska hamulcowe z hamownikami dynamicznymi i statycznymi, stanowisko do badań pojazdów z napędem konwencjonalnym, hybrydowym i elektrycznym oraz stanowisko hamulcowe do badań motocykli. Ponadto w laboratorium wykonuje się badania w zakresie oceny oddziaływania środowiskowego układów napędowych, działania układów wtryskowych oraz realizowane są pomiary zużycia i tarcia w silnikach spalinowych.



Instytut od 2007 r. realizuje pomiary emisji zanieczyszczeń w warunkach rzeczywistej eksploatacji przy wykorzystaniu unikatowej aparatury typu PEMS (*Portable Emission Measurement System*). Zalicza się do niej przyrządy: Semtech DS, Semtech-Ecostar, AVL M.O.V.E., AVL Micro Soot Sensor, Engine Exhaust Particle Sizer 3090, AXION RS+. Możliwe są pomiary dla wszystkich zastosowań silników spalinowych – w pojazdach samochodowych, pojazdach o zastosowaniach pozadrogowych, statkach powietrznych oraz jednostkach pływających. Za pomocą tej aparatury zrealizowano szereg innowacyjnych projektów w tym autobus elektryczny oraz autobus z szeregowym napędem hybrydowym. Instytut Silników Spalinowych i Napędów był pierwszą jednostką nau-





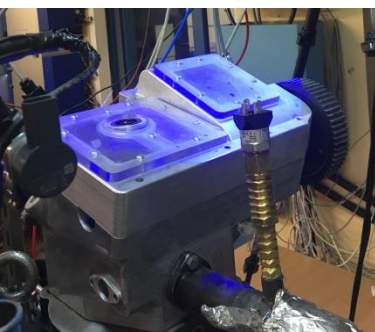
kową, która zajęła się tym zagadnieniem w Europie. Pozwoliło to na nawiązanie współpracy międzynarodowej z koncernami samochodowymi VW, BMW, Mercedesem, Fiatem, Iveco czy Toyotą. Zaowocowało to wymianą doświadczeń między studentami z Politechniki Poznańskiej oraz innymi uczelniami powiązanych z tymi koncernami. Instytut współpracuje z renomowanymi firmami produkującymi aparaturę pomiarową, laboratoriami badawczymi i jednostkami naukowymi, zaliczyć do nich można AVL, Horiba, FEV, Sensors Inc., JRC, Bosmal, IPS, ITS. Wielu z pośród naszych absolwentów obecnie jest pracownikami tych koncernów i jednostek naukowo-badawczych.

Instytut wykonuje badania oceny ilościowej i jakościowej składu spalin przy pomocy chromatografu gazowego Clarus 590 GC i analizatora termogravimetrycznego TGA. Metoda analizy chromatograficznej gazu wieloskładnikowego polega na rozdzieleniu mieszaniny na składniki między fazę nieruchomą i fazę ruchomą w kolumnie rozdzielczej, a następnie na pomiarach zawartości



każdego z tych składników. Natomiast analizator TGA służy do zmiany masy próbki w funkcji temperatury.

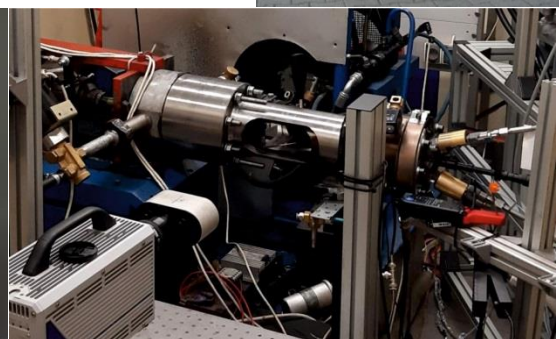
Instytut oferuje szeroki zakres badań termodynamicznych procesu spalania, zarówno badania stacjonarne oraz badania drogowe. Prowadzone analizy dotyczą tradycyjnych oraz niekonwencjonalnych systemów zasilania silników: TSI, HCCI, układ dwóch wtryskiwaczy z wykorzystaniem m.in. maszyny pojedynczego cyklu (w zakresie badań podstawowych). Analizy takie opcjonalnie uzupełniane są badaniami emisji spalin.



Instytut oferuje badania optyczne, dotyczące rozpylenia paliw ciekłych oraz analizy procesu spalania (rozwoju płomienia i rozkładu temperatury w komorze spalania). Procesy te rejestruje się kamerą do zdjęć szybkich (do 250 000 kl./s). Badania wtrysku i spalania paliw ciekłych dotyczą różnych sposobów rozpylenia paliwa (ZI: MPI, DI; ZS: DI) z użyciem wtryskiwaczy piezo- oraz elektromagnetycznych. Dzięki takim badaniom student posiada umiejętności badań podstawowych silników spalinowych oraz rozwoju wszelkiego rodzaju napędów z silnikami spalinowymi. Umiejętności takie cenione są przez koncerny samochodowe i umożliwiają podjęcie pracy w jednostkach rozwojowych koncernów samochodowych w kraju i za granicą. Na

przykład dzięki takim umiejętnościom nasi absolwenci podjęli pracę w Mercedes AMG w Wielkiej Brytanii zajmującej się rozwojem silników do Formuły 1.

Wykwalifikowana kadra oferuje dedykowane metody do analizy przepływu energii z układów napędu elektrycznego i hybrydowego (przede wszystkim w warunkach ruchu drogowego). Doświadczenie badawcze umożliwia ocenę zużycia energii w odniesieniu do poszczególnych faz jazdy oraz w zakresie hamowania regeneracyjnego. Wykonujemy analizy w zakresie współpracy układu napędowego z akumulatorami wysokonapięciowymi.



Laboratorium Napędów Hybrydowych

Podstawowe wyposażenie laboratorium stanowi napęd hybrydowy umożliwiający badania przepływu energii w skali makro. Jest to w pełni funkcjonalny układ full-hybrid z akumulatorem niklowo-wodorkowym. Badania stanowiskowe uzupełniamy badaniami drogowymi napędów hybrydowych oraz elektrycznych. Współpraca z firmą Toyota Motor Poland umożliwia badania drogowe najnowszych rozwiązań napędów hybrydowych.

Opracowane są konstrukcje układów napędowych hybrydowych z zastosowaniem aparatury firmy HBM do badań pojazdów elektrycznych, Doświadczenie badawcze umożliwia ocenę zużycia energii w odniesieniu do poszczególnych faz jazdy

oraz w zakresie hamowania regeneracyjnego. Badania te są korelowane z natężeniem ruchu oraz kategorią pojazdów. Dzięki temu student nabiera umiejętności badań i diagnostyki pojazdów hybrydowych zarówno części mechanicznej oraz elektrycznej napędu. Umiejętności te są obecnie rzadkie i będą cenione na rynku pracy.



W laboratorium dostępny jest system ogniw paliwowych do analizy działania i współpracy z układami elektrycznymi, który umożliwia ocenę bilansu energetycznego w zakresie sposobu zasilania ogniw i ich wykorzystania w układach kogeneracyjnych. Układ ten wspomaga zarządzanie energią w hybrydowym układzie napędowym wyposażonym w akumulatory konwencjonalne lub Li-Ion (w aspekcie ich ładowania oraz sterowania SOC). Dysponując ogniwami paliwowymi o mocach 1,2 kW oraz 0,5 kW możliwa jest skuteczna analiza ich współpracy z akumulatorami oraz przetwornicami napięcia. Wymuszenie impulsowej pracy umożliwia ocenę odpowiedzi ogniwa paliwowego na skokowe zmiany zapotrzebowania energetycznego układu. Analiza parametrów elektrycznych umożliwia ocenę przepływu energii w takich układach.



Symulator CKAS MotionSim5

Urządzenie treningowe do symulacji lotu Symulator lotu CKAS MotionSim5 (FSTD) to system wykorzystujący oprogramowanie i sprzęt łączący w sobie niezawodność nowoczesnego komputera stacjonarnego zainstalowanego na specjalnie wykonanej platformie ruchowej, z kokpitem wyposażonym w urządzenia sterujące identyczne jak urządzenia sterujące w prawdziwym samolocie lub do nich podobne.

Symulator lotu CKAS MotionSim5 jest zaprojektowany do symulacji czterech ogólnych rodzajów samolotów lekkich: samolotów z jednym silnikiem tłokowym, takich jak Piper PA28 Arrow oraz Cessna C172, samolotów z dwoma silnikami tłokowymi, takich jak Piper PA44 Seminole oraz Beechcraft Baron, lekkich samolotów z dwoma silnikami turbopropowymi, takich jak Beechcraft KingAir, oraz lekkich samolotów odrzutowych, takich jak Learjet 45 lub Cessna CitationJet. Nie jest on przeznaczony do symulacji konkretnego modelu samolotu, lecz do symulacji sposobu obsługi i funkcji typowego samolotu każdej klasy.

Wszystkie symulowane samoloty są wyposażone w zestaw awioniki przypominający urządzenie Garmin G1000. Niektóre urządzenia, takie jak zespół manetek zarządzania parametrami lotu lub panel rozrusznika, są wykonane dla konkretnych modeli samolotów i powinny zostać zainstalowane przez użytkownika dla każdego konkretnego modelu.

Lockheed Martin Prepar3D v2 to oprogramowanie symulacyjne wykorzystywane do generowania scenarii, z zastrzeżonym oprogramowaniem obsługującym dany model lotu, środowisko dźwiękowe, systemy ruchu oraz doskonalenie urządzeń optycznych.

MotionSim5 to platforma wyposażona w cztery fotele, z dwoma zestawami instrumentów pokładowych. Obsługa wykonywana jest przez co najmniej dwie osoby:

pilota oraz instruktora siedzącego za siedzeniem pilota po lewej stronie na stanowisku instruktora. Stanowisko instruktora umożliwia kontrolę parametrów środowiska symulatora, takich jak pogoda, pozycja, usterki oraz śledzenie w czasie rzeczywistym oraz zapis parametrów lotu.

Instrukcja obsługi syntetycznego urządzenia szkoleniowego (STOM), oprócz szczegółowych opisów działania urządzenia, zawiera program szkolenia naziemnego do wykorzystania w odniesieniu do FSTD oraz typowych scenariuszy lotu dotyczących typu ćwiczenia odpowiedniego do zdobycia punktów potwierdzających aktualność szkolenia w zakresie ADF, VOR, ILS oraz LLZ, GNSS RNAV, a także przyloty DME/GPS oraz ćwiczeń na ziemi według wskazań przyrządów. Wykorzystywany jest on do prac badawczych, działań statutowych, prac inżynierskich, magisterskich i doktorskich.



Bezzałogowe statki powietrzne

Bezzałogowe statki powietrzne wykorzystywane są do szkolenia operatorów. Wyposażone w kamerę o dużej rozdzielczości ze stabilizatorem, pozwalają na wykonywanie lotów do 30 minut (wyposażony w moduł GPS).

Platforma do profesjonalnych produkcji filmowych. Inspire 1 to dron, którego kamera nagrywa filmy w rozdzielczości 4K i przesyła dane w rozdzielczości HD do wielu urządzeń jednocześnie w czasie rzeczywistym. Kamera 4K zintegrowana ze wzmocnioną wersją modułu przesyłu danych Lightbridge HD (najbardziej zaawan-



sowaną technologią) stanowi łatwą w obsłudze jednostkę latającą, która umożliwia nagrywanie niezapomnianych ujęć.

Profesjonalny heksakopter S900 w zestawie z wysokiej jakości kontrolerem A2 i Gimbałem Zenmuse Z15 (pod GH4). Ważąc jedynie 3,3 kg S900 jest w stanie wystartować z masą równą

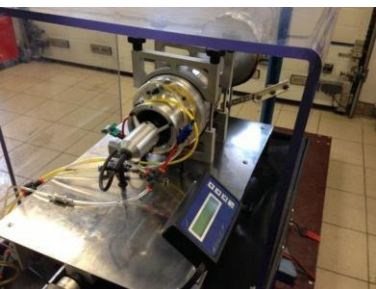
8,2 kg. To pozwala na użytkowanie większości aparatów oraz gimballi.

Drony przeznaczone do wykorzystania podczas zajęć dydaktycznych dla studentów. Wyróżnia go funkcjonalność i mobilność. Cechuje się niewielką wagą i składaną konstrukcją. Do określenia swojej pozycji, dron Hubsan wykorzystuje pozycjonowanie GPS oraz barometr. Urządzenie może zatem zawisnąć w powietrzu lub automatycznie powrócić do miejsca startu. Dodatkowo, urządzenie posiada funkcję automatycznego startu i lądowania.

Dron został specjalnie zaprojektowany do inspekcji, pomiarów, utrzymania bezpieczeństwa oraz celów poszukiwawczo ratowniczych. Dzięki mnogości kompatybilnych ładunków wspiera w pracy strażaków, policję, inspektorów technicznych oraz przedstawicieli wielu innych profesji, a kamera dualna E10Tv pozwala im na dokładniejsze i szybsze działanie, oraz rozszerza zakres możliwości. BSP wyposażony w podczerwień.

Na wyposażeniu laboratorium jest miniaturowy silnik turbodrutowy GTM-120, o ciągu maksymalnym 120 N, zbudowany z jednostopniowej sprężarki promieniowej, napędzanej jednostopniową turbiną osiową.

Urządzenie Eyetracker Pupil Invisible pozwala dokonywać pomiaru ruchu gałek ocznych. Analizuje ludzkie zachowanie i zrozumieć proces poznawczy danej osoby. Eye tracker urządzenie do śledzenia wzroku w naturalnym środowisku. Umożliwia natychmiastową automatyczną kalibrację a tym samym rozpoczęcie badania zaraz po założeniu okularów. Umożliwiają one przenoszenie badań poza laboratorium do realnego świata w obszarach badawczych, takich jak interakcje interfejsów w zakresie nowych technologii, interakcje społeczne, a także bezpieczeństwo ruchu drogowego i lotniczego. Badania z wykorzystaniem eyetrackerów prowadzone są w wielu obszarach, m.in. w ramach psychologii sportu, w marketingu i ekonomii, w medycynie, psychologii rozwojowej, informa-



tyce. Szerokie zastosowanie znajdują również w transporcie. Stosowanie eyetrackerów w badaniu umożliwia analizę złożonych procesów poznawczych zachodzących w trakcie wykonywania badanych czynności czy zjawisk.

Laboratorium posiada również urządzenie umożliwiające pomiar cząstek w zakresie od 0,3 do 10 μm dla koncentracji od 0 do 3000 cm^3 . Model 3330 firmy TSI Optical Particle Sizer (OPS) jest lekkim, przenośnym urządzeniem zapewniającym szybki i dokładny pomiar stężenia cząstek i rozkładu ich wielkości przy użyciu technologii liczenia pojedynczych cząstek. Przenośne urządzenie do pomiaru stężenia cząstek stałych oraz ich rozkładu wymiarowego w zakresie od 10 do 420 nm. Możliwość pomiaru stężeń cząstek stałych w zakresie od 100 do 1000 000 szt./ cm^3 . W połączeniu z urządzeniem TSI Optical Particle Sizer OPS 3330, możliwa jest analiza cząstek stałych o rozmiarach od 10 nm do 10 μm .



Instytut Transportu

Laboratorium Zakładu Systemów Transportowych

W laboratorium komputerowym wykorzystuje się specjalistyczne oprogramowanie pozwalające na rozwiązywanie szerokiego spektrum problemów decyzyjnych z obszaru optymalizacji, symulacji oraz wielokryterialnego wspomaganie decyzji. W zależności od poziomu studiów, kierunku oraz specjalności zapoznaje się z takimi programami np. jak: PTV VISSIM, PTV VISUM, ARIS, ExtendSim, Lisa, MAT-Sim, QGIS, Decision Tools.

Oprogramowanie PTV pozwala na modelowanie ruchu na różnych poziomach: w skali makro (rejonów komunikacyjnych) w przypadku PTV VISUM oraz mikro (skrzyżowania) w przypadku PTV VISSIM. W laboratorium student poznaje zarówno zasady budowy modeli ruchu jak i ich wykorzystania do prowadzenia różnego rodzaju analiz z uwzględnieniem wszystkich użytkowników dróg, a także interakcji

między nimi. W efekcie tego możliwe jest podejmowanie kluczowych decyzji w zakresie projektowania rozwiązań transportowych (organizacja ruchu, rozwiązania infrastrukturalne, sygnalizacja świetlna itp.) oraz planowania systemów transportowych (układ sieci transportowej – zarówno drogowej jak i publicznego transportu zbiorowego).





ARIS Architect & Designer jest narzędziem bazodanowym, dzięki któremu prowadzone jest kompleksowe zarządzanie cyklem życia procesu logistycznego. W laboratorium ZST oprogramowanie jest wykorzystywane w architekturze klient-serwer, co oznacza możliwość jego wykorzystywania w pracy stacjonarnej i zdalnej. ARIS służy do modelowania, parametryzacji i symulacji procesów logistycznych, w których zbiór działań tworzących te procesy jest wyposażony w niezbędne zasoby osobowe i techniczne.

ExtendSim firmy Imagine That Inc. umożliwia tworzenie modeli symulacyjnych zorientowanych obiektowo, przeprowadzanie eksperymentów symulacyjnych oraz monitorowanie dynamicznych przepływów w systemie. W tym narzędziu możliwe jest modelowanie zdarzeń o charakterze dyskretnym i ciągłym. Daje ono możliwość tworzenia hierarchicznej struktury modelu, która jest szczególnie istotna dla systemów charakteryzujących się dużą złożonością, np. systemów logistycznych. W laboratorium student poznaje zasady modelowania symulacyjnego, prowadzenia eksperymentów obliczeniowych oraz analizy uzyskanych wyników. Badania są prowadzone dla systemów magazynowania, w tym zarządzania zasobami ludzkimi i materiałowymi, systemów transportowych oraz systemów logistycznych.

Laboratorium Zakładu Projektowania Uniwersalnego i Środków Mobilności

Laboratorium Zakładu Projektowania Uniwersalnego i Środków Mobilności jest ściśle związana z rozwojem środków transportu, środków poprawiających mobilność i dostępność otoczenia seniorów i osób niepełnosprawnych i podstaw konstrukcji maszyn z szczególnym uwzględnieniem zasad projektowania uniwersalnego.

W laboratorium można wykonywać wybrane badania: cech antropometryczno-biomechanicznych człowieka, akwizycji i przetwarzanie danych o ruchu ciała człowieka dla systemów CAD, analizy systemu mięśniowo-szkieletowego w biomechanicznych systemach CAD 3D, termowizji, badania cyklu życia produktu oraz obejmujące wyznaczenie śladu środowiskowego dla produktów. W laboratorium realizowane są prace modelowania układów napędowych, optymalizację konstrukcji przekładni zębatych reduktorów oraz optymalizacja konstrukcji sprężyn metalowych z wykorzystaniem



znanych systemów komputerowych CAD. W ramach prac realizowane są badania własne, doktorantów i dyplomantów, mogą być również realizowane zajęcia dydaktyczne w niewielkich, maksymalnie kilkunastuosobowych grupach projektowych.

Laboratorium dysponuje następującymi programami: AnyBody Technology – program do analizy biomechanicznej, SolidWorks – program komputerowy typu CAD, Motion Builder Autodesk – narzędzie do animacji 3D wykorzystywane do Motion Capture, SimaPro oraz GaBi – narzędzia do badań LCA (*Life Cycle Assessment*) i LCC (*Life Cycle Cost*) oraz wspomagające procesy ekoprojektowania, DFMA (*Design for Manufacturing and Assembly*) – system do projektowania dla produkcji i montażu.

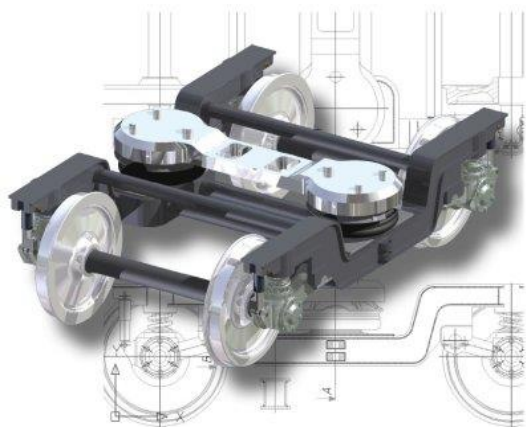
Laboratorium wyposażone jest w specjalistyczne stanowisko badawcze do pomiarów sił i stref zasięgu rąk osób pełnosprawnych oraz osób niepełnosprawnych w tym poruszających się na wózkach inwalidzkich, fragment przedziału pasażerskiego małego samochodu osobowego do badania procesów wsiadania/wysiadania i analizy ergonomicznej interioru pojazdów, Driver test station DTS 2 – urządzenie do badania reakcji kierowców przede wszystkim z niepełnosprawnościami i seniorów, systemy MoCap (egzoszkielet) do rejestracji ruchu ciała człowieka Gypsy 5 firmy Animazoo, rękawice pomiarowe Data Glove5 Ultra firmy 5DT, kamera termowizyjna NEC-Avio T700 i system kamer wideo do rejestracji ruchu firmy Aper.

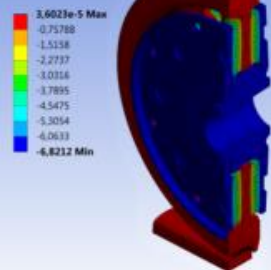
Laboratorium projektowania i dynamiki pojazdów

Laboratorium przeznaczone jest do modelowania numerycznego, badań symulacyjnych pojazdów szynowych, procesów transportowych oraz systemów eksploatacji pojazdów. W jego skład wchodzi 15 nowoczesnych stacji roboczych wyposażonych w specjalistyczne oprogramowanie, między innymi systemy CAD/CAE oraz pakiety typu MBS (*Multibody Systems*), wspomagające projektowanie pojazdów i ich elementów. W skład posiadanego oprogramowania wchodzi między innymi:

Simpack – oprogramowanie inżynierskie do modelowania i badań numerycznych układów mechanicznych oraz mechatronicznych z elementami podatnymi i tłumiącymi. Jest ono wiodącym narzędziem na rynku środowisk analitycznych pracujących w oparciu o algorytmy obliczania dynamiki układów wielomasowych (MBS)

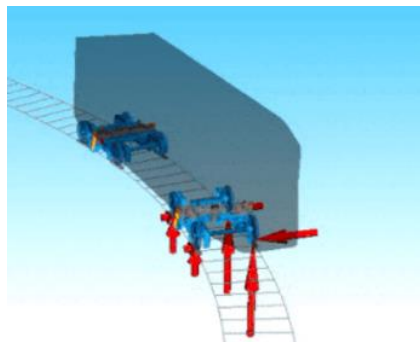
definiujące zależności pomiędzy poszczególnymi elementami konstrukcji. Za jego pomocą możliwe jest między innymi rozpoznanie własności dynamicznych dowolnych konstrukcji mechanicznych już na etapie projektowania, symulowanie scenariuszy zbyt kosztownych lub niebezpiecznych do wykonania za pomocą prototypów pojazdów, obliczanie częstości drgań





własnych, sił działających w styku koła z szyną oraz wykonywanie symulacji, na podstawie których formułowana jest decyzja o dopuszczeniu pojazdu do ruchu. W ramach jednego z projektów zrealizowanych w Zakładzie Pojazdów Szynowych program Simpack został wykorzystany jako kluczowe ogniwo w inspirowanym genetycznie algorytmie optymalizacji profilu koła tramwajowego ze względu na bezpieczeństwo jazdy i intensywność zużywania.

ANSYS – wiodący na świecie pakiet do obliczeń konstrukcji metodą elementów skończonych (MES) umożliwiającym kompleksową symulację w niemal każdej dziedzinie nauki. ANSYS składa się z wielu modułów i narzędzi dedykowanych do konkretnych zastosowań. Umożliwia to optymalne dobieranie wymaganych opcji do własnych potrzeb. Stosowanie metody elementów skończonych przynosi już po krótkim czasie korzyści znacznie przewyższające poniesione koszty. Dzięki programowi możliwa jest także dokładna analiza obszarów styku koła z szyną.



SolidWorks – stanowi rozbudowane narzędzie inżynierskie CAD wspierające procesy projektowania i badań konstrukcji. Przy jego pomocy pracownicy Zakładu projektują pojazdy szynowe i ich komponenty, prowadzą wstępne badania wytrzymałościowe, analizy ruchu, skrajni kinematycznej oraz badania współpracy koła z szyną. Jako program chętnie wykorzystywany na całym świecie przez producentów pojazdów szynowych, a także przez inne branże, stanowi dobry materiał dydaktyczny w przygotowaniu studentów do posługiwania się narzędziami CAD. SolidWorks umożliwia również przygotowywanie dokumentacji technicznej oraz wizualizacji gotowych produktów.

Laboratorium badań zespołów i elementów pojazdów szynowych

W laboratorium można prowadzić różnego rodzaju prace. **Badania zmęczeniowe** na ramie wózka tramwajowego w zakresie identyfikacji i propagacji naprężeń występujących w różnych elementach składowych ramy oraz wyznaczanie charakterystyk elementów tłumiących występujących na pierwszym stopniu usprężynowania. **Badania stanowiskowe** instalacji pneumatycznej układu hamulcowego, m.in. badanie zaworów rozrządczych i zaworów maszynisty oraz innych układów hamulcowych. Stanowisko wyposażone jest w szereg czujników ciśnienia, przemieszczenia i temperatury wraz z układem cyfrowego przetwarzania i rejestracji sygnałów.



Badania par ciernych hamulca tarczowego na bezwładnościowym stanowisku do badania hamulców tarczowych. W Laboratorium prowadzone są prace związane z badaniami materiałów ciernych w warunkach laboratoryjnych i eksploatacyjnych w celu wyznaczenia charakterystyk termo- i ciernomechanicznych. Równolegle prowadzone są badania wibroakustyczne, termowi-



zyjne oraz tensometryczne. Finalnym etapem prac jest weryfikacja i walidacja modeli w warunkach rzeczywistych.

W laboratorium badań zespołów i elementów pojazdów szynowych znajdują się ponadto stanowiska dydaktyczne do pomiaru parametrów kół pojazdów szynowych. W ramach zajęć dydaktycznych możliwy jest pomiar średnic kół, profili obręczy kół, w tym wysokości, szerokości oraz stromości obrzeża.



W Laboratorium znajduje się również dydaktyczne stanowisko do pomiaru zużycia tarcz hamulcowych. Na wybranych tarczach hamulcowych wykonano przekroje w celu prezentacji przestrzeni wentylowanej do chłodzenia tarcz hamulcowych. Na stanowisku hamulcowym zamocowana jest tarcza hamulcowa z typowymi uszkodzeniami powierzchni cierniej (mikropęknięcia oraz przypalenia powierzchniowe).

Laboratorium modelowania i symulacji procesu ruchu pociągu

Laboratorium oparte jest na autorskich, cyfrowych modelach symulacyjnych procesu ruchu pociągu RSEL (*Run Simulation of Electric Locomotives*) i RSDL (*Run Simulation of Diesel Locomotives*), które stanowią narzędzia wspomagające zajęcia dydaktyczne i pozwalają na prowadzenie badań naukowych w zakresie optymalizacji procesu ruchu pociągu, szczególnie czasowego i energetycznego aspektu realizacji zadań przewozowych. Laboratorium umożliwia: opracowywanie profilu drogi szynowej i wykorzystywanie go w procedurach obliczeniowych, wspomagane aplikacją pomocniczą UNPR służącą do przetwarzania profilu do postaci o monotonicznie rosnącej kilometracji – dla trasy składanej z zadanych odcinków o kilometracji dowolnej; prowadzenie symulacyjnych przejazdów pociągu według różnych sposobów prowadzenia pociągów: forsownego, quasi-forsownego i optymalnego; ocenę czułości procesu ruchu pociągu na zmiany warunków ruchu, w tym zakłóceń ruchowych wprowadzanych do zbioru danych z ograniczeniami prędkości; ocenę uciążliwości energetycznej wybranej drogi szynowej na realizację wykonywanych zadań; graficzne przedstawienie efektów symulacji ułatwiające analizę wyników badań.

Laboratorium Zintegrowanych Systemów Diagnostycznych

Laboratorium zintegrowanych systemów diagnostycznych jest wyposażone w najnowszą aparaturę i oprogramowanie umożliwiające akwizycję i analizę sygnałów wibroakustycznych, tensometrycznych oraz termowizyjnych. Stosując zintegrowane systemy pomiarowe uzyskuje się efekt synergii, dzięki czemu badania są bardziej efektywne a wyniki tworzą kompleksowy obraz diagnostyczny badanego obiektu. W laboratorium znajduje się wiele systemów, które stanowią znakomitą bazę dydaktyczną i badawczą.

System wielokanałowej rejestracji i analizy sygnałów wibroakustycznych oparty na platformie pomiarowej PULSE® i LAN-XI® firmy Brüel & Kjær o łącznej liczbie odpowiednio 17 i 30 synchronicznych kanałów rejestracyjnych. Aparatura może posłużyć dla celów diagnostyki wibroakustycznej maszyn, oceny aktywności wibroakustycznej maszyn i pojazdów w normalnych warunkach eksploatacji. Dzięki zastosowaniu nowoczesnej technologii procesora sygnałowego istnieje możliwość jednoczesnego

rejestrowania drgań sejsmicznych i hałasu startującego samolotu odrzutowego bez przesterowań. Analizatory sygnałów wibroakustycznych typu 2250 firmy Brüel & Kjær umożliwiają wykonanie punktowego pomiaru i analizy dźwięku i drgań. Urządzenia umożliwiają przeprowadzenie analiz w czasie rzeczywistym w dziedzinie czasu oraz częstotliwości wyznaczając charakterystyki klimatu wibroakustycznego zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i dyrektywami.

W laboratorium znajduje się również system pomiarowy do analizy modalnej obiektów technicznych umożliwiający synchroniczną akwizycję sygnałów wymuszeń i odpowiedzi obiektu. System pozwala na poznanie własności dynamicznych obiektu lub weryfikację modelu numerycznego w sposób eksperymentalny. Wyznaczenie cech modalnych możliwe jest przy wykorzystaniu wielu metod np. FRF, RFP, CMIF. Możliwe jest prowadzenie zarówno analizy eksperymentalnej, jak i eksploatacyjnej.

Dzięki systemowi pomiaru dynamiki pojazdów jest możliwe wykonanie synchronicznej akwizycji sygnałów przyspieszeń, przemieszczeń względnych i bezwzględnych oraz kątów pomiędzy poszczególnymi elementami.

System pomiarowy HBM (Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH) służy do wielokanałowej akwizycji sygnałów naprężeń i przemieszczeń punktów konstrukcji. Sta-



cyjona wersja systemu tensometrycznego umożliwia wykonanie testów wytrzymałościowych i zmęczeniowych oraz weryfikację poprawności zaprojektowania i wykonania konstrukcji w wybranych węzłach w oparciu o rozkład naprężeń. Ponadto możliwe jest również przeprowadzenie walidacji obciążeń konstrukcji w wybranych próbach odbiorczych. Wersja mobilna wzmacniacza pomiarowego HBM jest przystosowana do pomiarów w testach wymagających przemieszczania się lub zachowania mobilności elementów pomiarowych. Z wykorzystaniem tego wzmacniacza jest możliwy pomiar wartości naprężeń i przemieszczeń w warunkach normalnej eksploatacji badanej konstrukcji (np. pojazdów w ruchu). Wykorzystywane tensometry są niewielkich rozmiarów, niewrażliwe na wstrząsy, o dużej czułości i dokładności. Pomiary te stanowią źródło sygnału określającego wartość wielkości mechanicznych, mierzonych metodami obróbki sygnału elektrycznego.

Laboratorium wyposażone jest również w wizyjny system analizy jakości współpracy koła z szyną umożliwiający pomiar w świetle widzialnym oraz podczerwonym. Możliwość analizy punktów styku w zróżnicowanych warunkach jazdy wynikających z charakterystyki infrastruktury (łuki, rozjazdy, krzyżownice).

Laboratorium Pomiarów Wibroakustycznych Środków Transportu

W laboratorium znajduje się zestaw przetworników drgań i mikrofonów do pomiarów sygnałów wibroakustycznych firmy Brüel & Kjær, kompatybilnych z modułami akwizycji danych. Zestaw składa się z jednoosiowych i trzyosiowych przetworników drgań o różnej specyfikacji technicznej i przeznaczeniu (np. do pomiarów drgań wózków jezdnych pojazdów szynowych w testach pass-by lub drgań parasejsmicznych). Ponadto laboratorium dysponuje mikrofonami o różnej czułości dynamicznej przeznaczonymi do pomiarów w polu swobodnym. Taka baza aparatury

pomiarowej pozwala kompleksowo badać złożone zjawiska wibroakustyczne generowane w transporcie szynowym.

Dostępny jest również system pomiarowy do oceny zjawisk wibroakustycznych na zewnątrz pojazdów. Możliwa realizacja pomiarów w oparciu o wskazania normy ISO 3095:2013, jak również realizacja scenariuszy eksperymentalnych tj. pomiary matrycowe do lokalizacji i identyfikacji źródeł hałasu, czy też pomiary drgań w skali mikro –

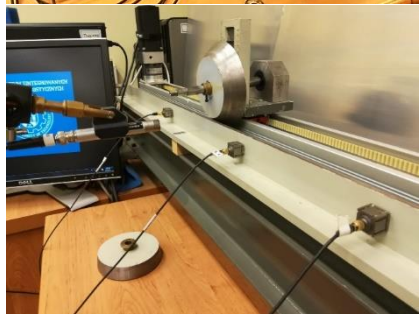
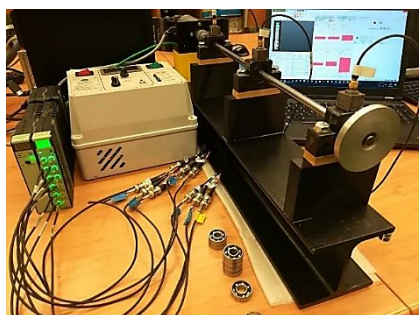




elementy konstrukcji toru oraz w skali makro – drgania parasejsmiczne. Wykonywanie analiz skuteczności zastosowanych środków redukcji drgań i hałasu. Laboratorium dysponuje przenośnym analizatorem typu 4447 firmy Brüel & Kjær zaprojektowanym do pomiarów drgań na stanowiskach pracy i w środkach transportu zgodnie z dyrektywą EU 2002/44/EC. Pomiar drgań ogólnych i miejscowych jest zgodny z wymaganiami normy ISO 8041:2005. Urządzenie umożliwia wykonanie jednoczesnego pomiaru i analizy drgań oddziałujących na ciało człowieka w trzech kierunkach, z dodatkowym odczytem sygnału referencyjnego. System pomiarowy do oceny szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki oraz na ludzi w nich przebywających zgodnie z normami: PN-B-02170 i PN-B-02171 również znajduje się na wyposażeniu laboratorium. Szczególnym obszarem badań są drgania pochodzenia komunikacyjnego od ruchu pojazdów samochodowych i szynowych. Prowadzone są również eksperymentalne badania propagacji drgań źródło-budynki.

Ocena wewnętrznego klimatu wibroakustycznego na podstawie pomiarów normatywnych, jak również w aspekcie badań eksperymentalnych jest możliwa dzięki systemowi pomiarów do oceny drgań i hałasu wewnątrz środków transportu. Prowadzenie badań komfortu jazdy pojazdów szynowych w oparciu o wskazania norm PN-EN 12299:2009, metodę Sperlinga oraz ocena klimatu akustycznego w oparciu o wskazania normy ISO 3095:2013. Identyfikacja źródeł zwiększonych oddziaływań akustycznych i drganiowych wnętrza.

Badania drgań i hałasu są wykonywane analizatorem typu 2145 firmy Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S z możliwością pomiaru natężenia dźwięku. Umożliwia wykonanie podstawowych analiz drgań i hałasu w czasie rzeczywistym, a także umożliwia lokalizację i pomiar mocy akustycznej źródła dźwięku, a także identyfikację i lokalizację pierwotnych i wtórnych źródeł dźwięku. Głównym zastosowaniem tego analizatora jest określanie mocy akustycznej źródeł dźwięku, lokalizacja źródeł dźwięku na terenach przemysłowych, w halach fabrycznych i pomieszczeniach biurowych. Może być również wykorzystany w przestrzennym mapowaniu rozkładu dźwięku pojedynczych maszyn i urządzeń na potrzeby kontroli jakości produktu finalnego lub optymalizacji urządzenia na etapie badań prototypu.



Szkoła Doktorska

Szkoła Doktorska Politechniki Poznańskiej została powołana 28 maja 2019 r. Podstawowym zadaniem Szkoły Doktorskiej jest kształcenie doktorantów przygotowujące do uzyskania stopnia doktora. Pierwsi doktoranci rozpoczęli kształcenia w Szkole Doktorskiej dnia 1 października 2019 r. Kształcenie w Szkole Doktorskiej Politechniki Poznańskiej prowadzone jest w 9 dyscyplinach:

- architektura i urbanistyka
- automatyka, elektronika i elektrotechnika
- informatyka techniczna i telekomunikacja
- **inżynieria lądowa i transport**
- inżynieria materiałowa
- inżynieria mechaniczna
- inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka
- nauki chemiczne
- nauki o zarządzaniu i jakości

Misją Szkoły Doktorskiej jest przygotować młodych pracowników nauki do formułowania problemów naukowych i ich rozwiązywania, a także do opracowania wyników swoich prac w postaci rozprawy doktorskiej tak, by opanowując warsztat naukowy mogli w przyszłości samodzielnie podejmować i rozwiązywać złożone zagadnienia naukowe, z szeroko rozumianego obszaru inżynierii lądowej i transportu. Tej misji przyświeca przekonanie, że w XXI wieku, umiejętność tworzenia nowych zasobów wiedzy i korzystania z nich jest zasadnicza dla dalszego rozwoju cywilizacji ziemskiej. Dlatego też w warunkach rosnącej konkurencji między trzema głównymi obszarami gospodarczymi i naukowymi, istnieje potrzeba wyposażenia doktorantów w niezbędne kompetencje i umiejętności, by mogli aktywnie i twórczo włączyć się do udziału w dokonywaniu postępu w nauce światowej. Dokonuje się to przez: aktywny udział w konferencjach krajowych i międzynarodowych, możliwość publikacji w liczących się naukowych czasopismach, zeszytach naukowych i materiałach konferencyjnych, sposobność prezentowania wyników prowadzonych badań na zajęciach seminaryjnych, umożliwienie doktorantom kontaktu z polskimi i zagranicznymi przedsiębiorstwami, zainteresowanymi prowadzeniem badań dla przemysłu, który to kontakt winien zaowocować rozwiązywaniem praktycznych problemów technicznych nowoczesnych napędów, ekomobilności, napędów alternatywnych, nowoczesnym budownictwie. Zajęcia w Szkole Doktorskiej Politechniki Poznańskiej prowadzone są w języku angielskim.

Należy podkreślić, iż od powołania Szkoły Doktorskiej, studenci Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu mają największy udział wśród wszystkich doktorantów.

Studia podyplomowe

Inżynieria pożarowa budynków

Studia podyplomowe Inżynieria pożarowa budynków są wynikiem współpracy i umowy między Politechniką Poznańską i Szkołą Główną Służby Pożarniczej w Warszawie, przy inicjatywie i pomocy Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu. Studia podyplomowe mają na celu kompleksowe przygotowanie słuchaczy do wykonywania czynności w zakresie bezpieczeństwa pożarowego. Wiedza przekazywana podczas studiów może być wykorzystana w procesie zatwierdzania projektów i potwierdzania bezpiecznego wykonania budynków, jak również podczas wykonawstwa i użytkowania/zarządzania budynkami. Poza standardowym zakresem wiedzy związanym z przepisami, treści zostały istotnie rozszerzone o wiedzę i umiejętności leżące w kompetencjach inżyniera budowlanego. Zwłaszcza w kontekście nowoczesnego podejścia do projektowania skupiającego się na definiowaniu własności użytkowych systemów przeciwpożarowych i obiektów budowlanych. W trakcie tych studiów przybliża się metodykę projektowania konstrukcji budowlanych według standardów Eurokod oraz kwestie związane z modelowaniem komputerowym zjawisk pożarowych w budynkach.

Inżynieria ruchu i planowanie transportu

Absolwent studium podyplomowego Inżynieria ruchu i planowanie transportu pogłębi specjalistyczną wiedzę i nabyte nowe umiejętności w zakresie organizacji i planowania transportu. Uczestnicy studiów podyplomowych, biorąc udział w wykładach, ćwiczeniach, laboratoriach oraz projektach poszerzają swoje zawodowe kwalifikacje i nabywają umiejętności rozwiązywania problemów w obszarze inżynierii ruchu i planowania transportu, takie jak analizy i prognozowanie ruchu, planowanie infrastruktury transportowej i efektywne jej wykorzystanie, organizacja ruchu, kształtowanie sieci transportu drogowego oraz publicznego pasażerskiego dla obszarów gmin, miast i regionów z uwzględnieniem uwarunkowań prawnych, środowiskowych i ekonomicznych oraz zasad inżynierii ruchu.

Nowoczesne budownictwo kolejowe

Studia podyplomowe Nowoczesne budownictwo kolejowe obejmują swoim zakresem tematykę budownictwa kolejowego (w tym tramwajowego). Obejmują one zagadnienia optymalizacji i modernizacji dróg kolejowych, obliczeń wytrzymałości toru i podtorza, technologii robót kolejowych z uwzględnieniem prowadzenia ruchu pociągów, utrzymania podtorza, ekologii, kształtowania układów torowych stacji, inżynierii ruchu kolejowego.

Ochrona zabytków sztuki inżynierskiej

Oferta studiów kierowana jest do muzealników i służb konserwatorskich, a także wszystkich miłośników techniki, kolekcjonerów oraz prywatnych przedsiębiorców stykających się w pracy zawodowej z dziedzictwem sztuki inżynierskiej. Studium stanowi uzupełnienie wiedzy oraz przygotowanie do pracy zarówno w służbach konserwatorskich, jak i w pracowniach konserwacji zabytków, muzeach, prywatnych firmach, a także jednostkach naukowo-badawczych. Wykłady, ćwiczenia i laboratoria prowadzone są przez wysokokwalifikowane kadry naukowe i muzealnicze, posiadające uznanie w kraju, a także na arenie międzynarodowej.

Przekazywana wiedza pozwoli profesjonalnie przygotować się do pracy nad zagadnieniami związanymi z historią sztuki inżynierskiej. Szeroki zakres podejmowanych problemów pozwoli przyswoić wiedzę w zakresie: obsługi maszyn, konserwacji metali, drewna oraz innych materiałów, opracowywania dokumentacji konserwatorskiej, opieki nad zabytkami i procedur muzealnych i konserwatorskich.

Podstawy rzeczoznawstwa w technice samochodowej

Celem studiów jest przygotowanie kandydatów na rzeczoznawców oraz doskonalenie umiejętności osób posiadających takie uprawnienia w dziedzinie techniki samochodowej i ruchu drogowego. Zadaniem studiów jest pomoc w profesjonalnym przygotowaniu ekspertów na potrzeby organów ścigania oraz wymiaru sprawiedliwości, dotyczących identyfikacji pojazdów, oceny stanu technicznego i wyceny ich wartości, ustalaniu przyczyn i rekonstrukcji przebiegu wypadków drogowych, kosztów napraw, metod badania i diagnozowania pojazdów. Program studiów obejmuje problematykę organizacyjno-prawną, związaną z działalnością biegłego rzeczoznawcy lub biegłego sądowego; techniczną, związaną z teorią ruchu pojazdów, mechaniką zderzeń, wymaganiami dotyczącymi materiałów eksploatacyjnych, nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych silników samochodowych, samochodów osobowych, ciężarowych i specjalnych, oceną oddziaływania pojazdów na środowisko, nowoczesnych sposobów kontroli i diagnozowania pojazdów, metodyki badań powypadkowych pojazdów z elementami badań metalograficznych, rekonstrukcji wypadków drogowych z wykorzystaniem techniki symulacji komputerowej, dokumentowania wypadków i kolizji, fotogrametrii oraz zasad i metodyki opiniowania.

Realizacja inwestycji celu publicznego oraz procedury FIDIC i Banku Światowego

Studia przewidziane są w pierwszej kolejności dla osób chcących pogłębić wiedzę z zakresu realizacji inwestycji, a w szczególności stosowanych zasad FIDIC w umowach międzynarodowych i skierowane są do wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

Władze Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu

Kadencja 2020-2024



dr inż. Marlena Kucz, prof. PP
Prodzian ds. kształcenia



prof. dr hab. inż. Jacek Pielecha
Dziekan



dr hab. inż. Wojciech Siekierski
Prodzian ds. kształcenia



prof. dr hab. inż. Mieczysław Kuczma
Prodzian ds. nauki



dr hab. inż. Wojciech Sawczuk
Prodzian ds. współpracy
z gospodarką



LEGENDA:

A-NR - Numer obiektu

A-NR - Wejście do obiektu objęte systemem KD

- 1 Garaż rowerowy
- 2 Szlaban wjazdowy
- 3 Wrzutnia
- 4 Bankomat
- 5 Poczta
- 6 Kasa biletowa
- 7 Przychodnia
- 8 Stołówka



Dostęp wyłącznie za pomocą ELS

WIZ Lokalizacja dziekanatu

P Miejsca postojowe dla studentów PP

Przystanek komunikacji miejskiej

WYDZIAŁY:

- WA Wydział Architektury
- WARiE Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki
- WLiT Wydział Informatyki i Telekomunikacji
- WLiT Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu
- WIMiFT Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej
- WIM Wydział Inżynierii Mechanicznej
- WIŚiE Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
- WIZ Wydział Inżynierii Zarządzania
- WTC Wydział Technologii Chemicznej

A-1 Budynek dydaktyczny (budynek z zegarem), **A-1a** Łącznik, **A-2** Budynek dydaktyczny (Budynek Budownictwa), **A-3** Budynek dydaktyczny, **A-4** Hala Czerwona, **A-5** Centrum Mechatroniki Biomechaniki i Nanoinżynierii, **A-11** Dom Studencki 1, **A-12** Dom Studencki 2, **A-13** Dom Studencki 3, **A-14** Dom Studencki 4, **A-16** Hala laboratoryjna, **A-17** Hala laboratoryjna, **A-18** Dom Studencki 5, **A-19** Dom Studencki 6, **A-20** Stołówka studencka, **A-21** Hala laboratoryjna, **A-22** Hala laboratoryjna, **A-23** Centrum Wykładowe oraz Biblioteka Techniczna, **A-28** Centrum Dydaktyczne Technologii Chemicznej, **A-29** Hala Sportowa, **A-30** Budynek dydaktyczny Architektury i Zarządzania

Projekt i wykonanie: Kinga Skobiej, Katarzyna Wojciechowska, Jacek Pielecha