

1. Międzywydziałowe Centrum Edukacyjno – Badawcze Politechniki Krakowskiej „Działownia”

1.1 Zarys projektu

Przedmiotem projektu jest utworzenie Międzywydziałowego Centrum Edukacyjno - Badawczego „Działownia”, projekt realizowany będzie na podstawie komplementarności programów rozwojowych Politechniki Krakowskiej przy udziale Wydziałów: Inżynierii Lądowej, Fizyki, Matematyki i Informatyki, Inżynierii Środowiska, Inżynierii i Technologii Chemicznej.

Wspierane kierunki

Budownictwo
Transport
Inżynieria środowiska
Technologia chemiczna
Inżynieria chemiczna i procesowa
Fizyka techniczna
Matematyka
Ochrona środowiska
Biotechnologia
Informatyka

Zakres realizacji:

1. Wyposażenie budynku w infrastrukturę ICT dla potrzeb dydaktyki (wyposażenie sal wykładowych i laboratoriów) z uwzględnieniem instalacji wysokowydajnej sieci komputerowej oraz przyłączenie do uczelnianej i metropolitalnej akademickiej sieci komputerowej. Standardowe wyposażenie sal i laboratoriów (siedziska, sprzęt audiowizualny, itd.)
2. Zakres prac: wyburzenie wszystkich istniejących posadzek, ścian i stropów wewnątrz budynku oraz demontaż dachu, przebudowa konstrukcji fundamentowych i konstrukcji dachu, budowa nowego układu pomieszczeń oraz komunikacji pionowej i poziomej budynku w dostosowaniu go do wymaganej funkcji oraz przepisów technicznych. Prace konserwatorskie elewacji z wymianą stolarki okiennej i drzwiowej oraz budowa dachu, który zostanie podniesiony o 1, 05 m. Budowa wewnętrznych instalacji elektrycznych, wod.kan., c.o., wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

1.2. Szczegółowe uzasadnienie zakupu wyposażenia naukowo-badawczego

Komponent WFMil

Kategoria zakupu	Uzasadnienie wykorzystania do celów naukowo-badawczych
Urządzenia aktywne (routery, przełączniki, punkty dostępowe Wi-Fi, zapory)	Stosowanie zaawansowanych urządzeń sieciowych o wysokiej wydajności w połączeniu z optycznymi i miedzianymi kablami transmisyjnymi o klasie wydajności FA/ kategorii 7A, gwarantuje uzyskanie dużych prędkości transmisji w obrębie budynku, jak i do Uczelnianej/Metropolitalnej sieci komputerowej. Parametry wydajności sieci pozwolą np. na prowadzenie wielu wykładów on-line dla studentów, przesyłanie dużych ilości danych w krótkim czasie (praca w czasie rzeczywistym). Wyposażenie w punkty dostępowe Wi-Fi w połączeniu z <i>eduroam</i> (międzynarodowym projektem, którego celem jest udostępnienie bezpiecznej łączności w ramach środowiska naukowego), pozwoli studentom i pracownikom naukowym na dostęp do zasobów sieciowych (Internet) w trybie pracy mobilnej. Zarządzanie siecią, tworzenie v-lanów, monitorowanie pracy i wydajności sieci, w znaczący sposób poprawi efektywność i komfort pracy zarówno studentów jak i pracowników naukowych.
Serwery, macierze dyskowe, klastry obliczeniowe	Wyposażenie w wysokowydajne serwery, macierze dyskowe o dużej pojemności pozwoli na prowadzenie zajęć dydaktycznych i badań naukowych realizowanych przez studentów - w szczególności magistrantów i doktorantów, pracowników naukowych, udostępnione zostaną usługi e-learningowe dla pracy zdalnej studentów. Duża moc obliczeniowa będzie mogła być efektywniej wykorzystana w badaniach i dydaktyce - możliwe stanie się uruchomienie nowych zajęć dydaktycznych.

Urządzenia do prezentacji multimedialnych, interaktywne systemy prezentacji, serwery prezentacji on-line dla potrzeb e-learningu.	Wyposażenie laboratoriów, sal dydaktycznych i wykładowych w wysokiej jakości sprzęt do prezentacji zdecydowanie poprawi jakość odbioru materiału przekazywanego na wykładach, ćwiczeniach. Możliwa będzie transmisja on-line wykładów dla szerszych grup studentów - szczególnie osób niepełnosprawnych. Wprowadzenie systemu do sprawdzania wiadomości studentów (przeprowadzanie testów, kolokwii, egzaminów) pozwoli na zweryfikowanie wiadomości studenta.
---	--

Komponent WIŚ

Kategoria zakupu	Uzasadnienie wykorzystania do celów naukowo-badawczych
Urządzenia do prezentacji zjawisk zachodzących podczas przewodzenia ciepła	Dążenie do racjonalizacji zużycia energii w tym energii cieplnej powodują konieczność zwiększenia wysiłku dydaktycznego dla podniesienia wiedzy i umiejętności absolwentów w zakresie istoty procesów cieplnych. Stanowiska laboratoryjno-dydaktyczne np. do pomiaru współczynnika przewodzenia pozwolą studentom na lepsze zrozumienie procesów cieplno – przepływowych w układach wielofazowych; przebieg eksperymentów można prezentować w czasie rzeczywistym w systemie e-learning, a zarejestrowane wyniki wielokrotnie odtwarzać. Możliwe będzie wykorzystanie urządzeń w trakcie studiów I i II stopnia.
Stanowiska dydaktyczno – badawcze o skali laboratoryjnej do badania i demonstracji procesów związanych z niekonwencjonalnymi źródłami energii	Komponent przykładowy: Urządzenie pokazowe do spalania i współspalania paliw oraz odpadów: konieczność oszczędnego gospodarowania paliwami implikuje poszerzenie wiedzy i umiejętności absolwentów Politechniki w zakresie umiejętności poszukiwania nowych i optymalizacji istniejących rozwiązań w ochronie atmosfery. Stanowisko będzie, z uwagi na charakter wykonywanych badań naukowych, wykorzystane w procesie dydaktycznym. Studenci zapoznają się z nowatorskimi pracami naukowymi prowadzonymi w Jednostce, jak również stworzy się im możliwość realizacji własnych projektów w ramach programu dydaktycznego. Komponent przykładowy: Pokazowo-badawcza instalacja solarna o rozbudowanej strukturze, umożliwiającej komponowanie układu hydraulicznego oraz stosowanie innowacyjnych metod akumulacji i wykorzystania ciepła, a także regulację parametrów pracy oraz ich pomiar i wizualizację w czasie rzeczywistym, w tym również przy wykorzystaniu sieci komputerowej. Komponent przykładowy: Stanowisko laboratoryjne-demonstracyjne do badań właściwości paliwowych odpadów oraz ich składu elementarnego pod kątem wykorzystania w procesach termicznych i jako źródła energii odnawialnej.
Stanowiska do pokazu procesów uzdatniania powietrza w klimatyzacji, sposobów pracy oraz charakterystyk pomp ciepła oraz układów ziębiarki i sprężarki	Stanowiska laboratoryjno - pokazowe, dzięki którym absolwenci zwiększą możliwości ich zatrudnienia w branży budowlanej i energetycznej, a także w zakresie konsultingu w obszarze nowoczesnych i energooszczędnych rozwiązań w instalacjach wentylacyjno klimatyzacyjno chłodniczych. Stanowiska, (jeśli zostaną zakupione w wersji pełnej) umożliwią badania nad optymalizacją parametrów pracy pompy ciepła w okresie zmieniających się warunków sezonu grzewczego i wyznaczanie kryteriów wskaźnika SPF (<i>Seasonal Performance Factor</i>).
Stanowiska dydaktyczno-pomiarowe do badań przebiegu wybranych procesów jednostkowych w wodzie	Instalacja specjalistyczna, umożliwiająca komponowanie układu przepływowego do pokazu przebiegu i badań zjawisk zachodzących w wodzie w trakcie uzdatniania i przepływu w sieci (np. korozji w wodzie). Pokazy dydaktyczne dla studentów (w tym w ramach e-learningu) pozwolą na nabycie szczególnie cennych na rynku pracy umiejętności optymalizacji parametrów pracy systemów wodociagowych i elementów stacji uzdatniania wody pracujących w zanurzeniu.
Stanowisko do pomiarów dynamicznych konwersji biomasy w nośnik energetyczny	Instalacja specjalistyczna, umożliwiająca komponowanie różnych wzorców zasilania dla prowadzenia fermentacji mezofilowej biomasy - szczególnie osadów ściekowych - jako podstawa do stosowania innowacyjnych metod intensyfikacji wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Pokazy oraz badania (np. prace magisterskie prowadzone na tym stanowisku) pozwolą na nabycie umiejętności optymalizacji parametrów pracy systemów fermentacji mezofilowej, możliwe będą badania systemów skojarzonej produkcji ciepła i energii oraz praca z konwencjonalnymi systemami grzewczymi. <i>Wykorzystanie w dydaktyce:</i> przedmioty związane z wykorzystaniem energii odnawialnej – wspomaganie projektowania, ćwiczenia laboratoryjne, prace magisterskie i inżynierskie.

System komputerowy z serwerownią i układem transmisji danych do wspomagania e-learningu w strukturze dydaktycznej wydziału wraz z podsystemem transmisji danych z sal wykładowych w czasie rzeczywistym	Umożliwi wykorzystanie powyżej wykazanego sprzętu do transmisji i zwrotnych relacji z uczestnikami nauczania zdalnego w systemie e-learningu. Nabycie tego sprzętu jest konieczne w odniesieniu do wyposażenia do transmisji danych w ramach e-learningu. Wykorzystanie zaawansowanych urządzeń sieciowych o wysokiej wydajności w oparciu o okablowanie optycznymi i miedzianymi kablami transmisyjnymi o klasie wydajności (FA/ kategorii 7A), zapewnią uzyskanie wymaganych - dużych prędkości transmisji w obrębie budynku, jak i do uczelnianej sieci komputerowej. Parametry wydajności sieci pozwolą na równoczesne prowadzenie kilku wykładów on-line dla studentów, przesyłanie dużych pakietów danych w krótkim czasie (tzw. praca w czasie rzeczywistym).
---	--

Komponent WiITCH

Kategoria zakupu	Uzasadnienie wykorzystania do celów naukowo-badawczych
Chromatograf gazowy z detektorem masowym	Chromatograf gazowy z detektorem masowym posłuży zarówno do celów naukowo-badawczych (badania struktury związków małowcząsteczkowych np. monomerów), analizy ilościowej, jak również do celów dydaktycznych. Studenci I i II stopnia studiów, będą mieli możliwość nauczania się obsługi nowoczesnej aparatury, umiejętności te zwiększą ich atrakcyjność na rynku pracy. W znaczący sposób poprawi się efektywność w przyswajaniu wiedzy teoretycznej przekazywanej podczas wykładów i ćwiczeń.
Stanowisko naukowo – dydaktyczne do analiz przemysłowych: analizator TOF-MS z interfejsem do GC lub LC, analizator ICP-OES wraz z mineralizatorem	Pracownia zapewniłaby dostęp do wybranego najnowocześniejszego sprzętu umożliwiającego zapoznanie studentów z procedurami analitycznymi mającymi szerokie zastosowanie przy otrzymywaniu innowacyjnych produktów z zakresu technologii chemicznej, biotechnologii, nanotechnologii i nanomateriałów. Pracownia będzie służyć do prowadzenia zajęć specjalnościowych na I i II stopniu nauczania, jak również byłaby podstawą prac eksperymentalnych przy wykonywaniu prac doktorskich. Służyłaby rozwojowi młodej kadry oraz umożliwiłaby wymianę międzynarodową studencką i naukową.
Spektrometr FTIR z akcesoriami	Spektrofotometr FTIR, jako wszechstronne narzędzie analityczne, posłuży zarówno do celów naukowych (badania struktury biopolimerów, polimerów, identyfikacja związków wielko- i małowcząsteczkowych), jak również do celów dydaktycznych. Studenci będą mieli możliwość pracy na nowoczesnej aparaturze, co ułatwi im sytuację na rynku pracy oraz zdecydowanie poprawi jakość odbioru materiału przekazywanego podczas wykładów i ćwiczeń.
Spektrofluorymetr z akcesoriami	Spektrofluorymetr posłuży do badań właściwości fizykochemicznych biopolimerów i polimerów syntetycznych zawierających fluorofory. Dodatkowo planuje się wykorzystanie tego urządzenia w celu poznawania procesów kompleksowania naturalnych oligosacharydów – cyklodekstryn i ich pochodnych. Zakup umożliwi uruchomienie nowych zajęć dydaktycznych dotyczących zagadnień z chemii supramolekularnej i inżynierii materiałowej (materiały luminescencyjne), które pozwolą studentom lepiej przyswoić wiedzę konieczną do zrozumienia zagadnień dziedzin kluczowych dla nowoczesnej gospodarki: technologii chemicznej, biotechnologii i nanotechnologii.

Komponent WIL

Kategoria zakupu	Uzasadnienie wykorzystania do celów naukowo-badawczych
Wyposażenie dwóch sal dydaktycznych	Wyposażenie sal dydaktycznych będzie służyło do efektywnego przekazywania wiedzy studentom na kierunku budownictwo i transport w postaci wykładów i prezentacji.

	W szczególności na wyposażenie będzie się składało: 1. Dwie tablice interaktywne. Tablice te będą obsługiwane przez oprogramowanie umożliwiające współpracę między tablicami w przypadku złożonej przegrody. Dwa szerokokątne projektory wykorzystywane do bezcieniowej obsługi tablic interaktywnych oraz bezcieniowej prezentacji dla mniejszego i większego audytorium. Dwa systemy prezentacji wielkoformatowej do dwóch sal. 2. Systemy składające się z dwóch zwijanych ekranów podsufitowych do prezentacji wielkoformatowych oraz wysokiej rozdzielczości i jasności projektory podwieszane. Będą one miały możliwość rejestracji prezentacji wprost na serwerze WIL. 3. Dwa niezależne systemy nagłośnienia ogólnego zintegrowanego z systemem pętli indukcyjnych dla osób z niepełnosprawnością słuchową. 1 system będzie się składał z systemu głośników oraz bezprzewodowych mikrofonów przy miejscach siedzących. Systemy będą mogły działać w trybie biernym (słuchanie wykładowcy) oraz w trybie dyskusyjnym (prowadzenie dyskusji z wykładowcą korzystając z mikrofonów przy miejscach siedzących). 4. Systemy te będzie można integrować w jeden system w przypadku dużego audytorium. 5. Dwie kamery wysokiej rozdzielczości umożliwiające: • rejestrację wybranych wykładów wprost na serwerze WIL, • współpracę z projektorami szerokokątnymi i sufitowymi w celu prezentacji na ekranach podsufitowych prezentacji z ekranów interaktywnych, • współpracę z projektorami sufitowymi do prezentacji w czasie rzeczywistym wykładu (np. będzie można obserwować wykładowcę w trakcie wykładu), • rejestrację wykładów i jednoczesnym zapisie w zasobach serwera WIL oraz prezentacji wykładów w czasie rzeczywistym on-line, • wzajemną współpracę w przypadku dużego audytorium. 6. Dwie podręczne bezprzewodowe kamery do wykorzystania dla wykładowcy. Kamery te będą służyć temu, aby w trakcie wykładu można było zaprezentować eksponat lub realizowany eksperyment. 7. Układ projektorów, kamer oraz nagłośnienia będzie tak skonfigurowany, aby możliwe było prowadzenie telekonferencji z dowolnymi jednostkami na całym świecie w trybie biernym, aktywnym i interaktywnym. 8. Żaluzje okienne sterowane z pulpitu oraz sterowane automatycznie celem zapewnienia komfortowego użytkowania. Żaluzje będą umożliwiały zapewnienie całkowitej ciemności w razie konieczności. 9. System oświetlenia sterowany z pulpitu sterowania będzie się składał z: • punktów świetlnych równomiernie rozmieszczonych na suficie z gęstością około 1 punktu na 1 m², • listew świetlnych do podświetlania stopni schodowych umożliwiające bezpieczne korzystanie ze schodów gdy sala jest zaciemniona, • punktów świetlnych, które będą wyposażone w diody świetlne zmienno kolorowe i energooszczędne, • elektronicznego systemu sterowania, który będzie umożliwiał definiowanie dowolnych układów oświetleniowych punktów świetlnych w postaci koloru i intensywności świecenia (np. przyciemnianie, oświetlanie przodu lub tyłu, świecenie połowy punktów, przytłumione niebieskie lub zielone światło w przypadku prezentacji filmowej, czerwone światło do prezentacji eksperymentu itp.) W przypadku połączonych sal te dwa systemy będzie można połączyć w jeden system. 10. Katedra będzie wyposażona w panel sterowniczy do konfigurowania i sterowania systemami światła, klimatyzacji, żaluzji, nagłośnienia, prezentacji i rejestracji.
--	---

Komponent dotyczący e-learningu

Kategoria zakupu	Uzasadnienie wykorzystania do celów naukowo-badawczych
Serwery	Serwery będą służyły do obsługi platformy e-learningowej Moodle – przeznaczona będzie głównie dla studentów. Umieszczone na niej e-kursy (zawierające materiały dydaktyczne), pozwolą studentom na wielokrotne wirtualne uczestnictwo w zajęciach. Zostanie również utworzona otwarta biblioteka materiałów dydaktyczno-naukowych, gdzie będą udostępnione materiały na licencji Creative Commons lub innych wolnych licencjach (np. video z wykładów, skrypty, publikacje itp.). Zostaną utworzone kursy wyrównawcze dla kandydatów na PK oraz przewodnik po PK – wirtualny „Adapciak”. Stworzenie klastrów serwerów platformy Moodle umożliwi zrobienie jej kopii bezpieczeństwa oraz będzie służyło do obsługi lokalnej sieci komputerowej, a także do obsługi domeny Zespołu ds. Kształcenia Ustawicznego (zku.pk.edu.pl). Na serwerach będą również przechowywane podstawowe dane osobowe pracowników oraz studentów Politechniki Krakowskiej.
Urządzenia do prezentacji multimedialnych, interaktywne systemy prezentacji oraz sprzęt do videokonferencji	Wysokiej jakości sprzęt pozwoli na nagrywanie dydaktycznych materiałów video na potrzeby platformy e-learningowej w celu wsparcia kursów, wykładów i szkoleń i innych aktywności związane ze zdalnym nauczaniem. Pozwoli również na przygotowywanie materiałów, które nauczyciel może przysyłać informacje w postaci tekstu, tekstu wzbogaconego o grafiki, obrazy, wykresy, diagramy, mapy oraz animacje. Sprzęt ten umożliwi prowadzenie zarówno indywidualnych jak i wieloosobowych videokonferencji, które odbywają się w czasie rzeczywistym.

1.3. Sylwetka absolwenta

Komponent WFMil

Wspierany Kierunek	Podstawowe umiejętności absolwenta	Branże/działy gospodarki, w których absolwent znajdzie zatrudnienie
Matematyka	Matematyka studia I stopnia Absolwent posiada podstawową wiedzę z zakresu matematyki i jej zastosowań. Wiedza ta uzupełniona jest umiejętnościami: przeprowadzania rozumowań matematycznych (dowodów), w szczególności klarownej identyfikacji założeń i konkluzji; dokonywania złożonych obliczeń; przedstawiania treści matematycznych w mowie i piśmie; wydobywania informacji jakościowych z danych ilościowych; formułowania problemów w sposób matematyczny w postaci symbolicznej, ułatwiającej ich analizę i rozwiązanie; korzystania z modeli matematycznych niezbędnych w zastosowaniach matematyki i rozwijania ich; posługiwania się narzędziami informatycznymi przy rozwiązywaniu teoretycznych i aplikacyjnych problemów matematycznych oraz samodzielnego pogłębiania wiedzy matematycznej. Absolwent specjalności <i>Matematyka w Finansach i Ekonomii</i> posiada dodatkowo podstawową wiedzę i praktyczne umiejętności z ekonomii, zarządzania, rachunkowości, finansów i bankowości. Absolwent specjalności <i>Modelowanie Matematyczne</i> posiada dodatkową wiedzę i umiejętności związane z modelowaniem procesów dyskretnych i ciągłych w fizyce i technice, symulacjami komputerowymi i układami dynamicznymi. Absolwent zna język obcy na poziomie biegłości B2	Absolwent jest przygotowany do pracy w instytucjach wykorzystujących metody matematyczne oraz do podjęcia studiów drugiego stopnia. Po dodatkowym zdobyciu uprawnień pedagogicznych (np. w ramach studium dla studentów prowadzonego przez Centrum Pedagogiki i Psychologii Politechniki Krakowskiej) absolwent jest przygotowany do nauczania matematyki w szkołach podstawowych, gimnazjach i szkołach zawodowych.

	Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu matematyki. Matematyka studia II stopnia Absolwent posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki i jej zastosowań. Wiedza ta uzupełniona jest umiejętnościami: konstruowania rozumowań matematycznych, testowania prawdziwości hipotez matematycznych, przedstawiania treści matematycznych w mowie i piśmie; budowania modeli matematycznych niezbędnych w zastosowaniach matematyki; posługiwanie się zaawansowanymi narzędziami informatycznymi przy rozwiązywaniu teoretycznych i praktycznych problemów matematycznych oraz samodzielnego poszerzania wiedzy matematycznej w zakresie aktualnych wyników badań. Absolwent specjalności <i>Matematyka w Finansach i Ekonomii</i> posiada dodatkowo wiedzę i umiejętności z ekonometrii, zaawansowanej matematyki finansowej, ekonomii matematycznej i strategii zarządzania. Absolwent specjalności <i>Modelowanie Matematyczne</i> posiada dodatkową wiedzę i umiejętności związane z zaawansowanymi metodami numerycznymi, teorią równań różniczkowych cząstkowych, ogólnym modelowaniem stochastycznym i jego zastosowaniem w modelach rynków finansowych.	Absolwent jest przygotowany do samodzielnej pracy w instytucjach wykorzystujących metody matematyczne do przetwarzania i analizy danych oraz do podjęcia studiów trzeciego stopnia. Po dodatkowym zdobyciu uprawnień pedagogicznych (np. w ramach studium dla studentów prowadzonego przez Centrum Pedagogiki i Psychologii Politechniki Krakowskiej) absolwent jest przygotowany do nauczania matematyki w szkołach wszystkich poziomów.
Informatyka	Celem tego kierunku jest wykształcenie absolwenta doskonale przygotowanego do radzenia sobie na szybko zmieniającym się rynku pracy. W czasie pierwszych lat studiów student pozna podstawowe zagadnienia informatyki, teorii systemów operacyjnych, architektury komputerów, baz danych oraz sieci komputerowych. Solidny kurs teoretycznych aspektów konstrukcji algorytmów oraz struktur danych w połączeniu z nauką najważniejszych technik i języków programowania (programowanie obiektowe w językach C++, Java, programowanie urządzeń mobilnych), da studentowi podstawy do rozwoju swych umiejętności na wyższych latach studiów. Rozwój zdolności nie tylko programistycznych, ale także samodzielności oraz umiejętności projektowania i nadzorowania powstawania systemów informatycznych zapewnią liczne zadania projektowe w trakcie przedmiotów takich jak Inżynieria Oprogramowania, Projektowanie Baz Danych, Projektowanie Sieci Komputerowych. Nie zapominając o ogromnej roli Internetu oraz technik multimedialnych we współczesnym świecie, studenci kierunku Informatyka na wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki posiadają wiedzę z dziedziny grafiki komputerowej, technik multimedialnych oraz języków hipertekstowych, przygotowującą do tworzenia profesjonalnych serwisów i witryn internetowych. Jednocześnie student nabeździe wiedzę z przedmiotów ścisłych oraz technicznych (m.in. matematyki, podstaw fizyki, elektroniki, technik cyfrowych i mikroprocesorowych).	Absolwent Informatyki znajdzie zatrudnienie w firmach komputerowych, programistycznych, działach informatycznych firm prywatnych oraz administracji państwowej, jak również na licznych stanowiskach pracy kreowanych przez dynamicznie rozwijający się rynek technik informatycznych. Absolwent studiów II stopnia może znaleźć zatrudnienie w firmach informatycznych, organizacjach i instytucjach utrzymujących i rozwijających duże systemy informatyczne na stanowisku analityka, projektanta, programisty, administratora systemów informatycznych. Gruntowne podstawy teoretyczne umożliwiają im również pracę w ośrodkach naukowo-badawczych i w szkolnictwie wyższym. Mogą się także ubiegać o przyjęcie na studia III stopnia (doktoranckie).

	W całym okresie studiów, student może rozwijać swoje umiejętności uczestnicząc w działalności Koła Naukowego Programistów. Student ma dostęp do współczesnych środowisk informatycznych (platforma NET firmy Microsoft) i techniczno-obliczeniowych (Matlab). Dzięki podpisanym umowom z firmami Microsoft i IBM student ma styczność z nowymi technologiami oraz narzędziami świata informatyki. Dla najzdolniejszych istnieje możliwość otrzymania stypendium zagranicznego w ramach programu Erasmus oraz programu IT PRO realizowanego we współpracy z Politechniką w Jyväskylä w Finlandii. Absolwent kierunku Informatyka na wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki będzie przygotowany do podjęcia pracy na wielu stanowiskach wymagających profesjonalnej wiedzy i umiejętności informatycznych, znajomości nowoczesnych technik, zdolności tworzenia nowych rozwiązań w oparciu o możliwości współczesnych systemów informatycznych. Będzie przygotowany do podjęcia pracy przy projektowaniu, powstawaniu oraz wdrożeniu systemów informatycznych. Jego wiedza pozwoli mu znaleźć pracę wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba administrowania systemami informatycznymi, systemami baz danych, sieciami komputerowymi czy serwisami internetowymi przedsiębiorstw. Umiejętności nabyte w czasie studiów pozwolą rozwiązywać postawione przed Absolwentem problemy, poczynawszy od ich analizy, poprzez stworzenie modeli, ich algorytmizację, aż do zaprojektowania i stworzenia oprogramowania.	
Fizyka techniczna	Specjalność: Modelowanie komputerowe Specjalność ta kształci w zakresie zastosowania informatyki, fizyki i matematyki w nauce, technice i biznesie. Pierwsze dwa lata studiów obejmują m.in. kursy analizy matematycznej, fizyki ogólnej, języków programowania i elektroniki. Studenci specjalności modelowanie komputerowe zapoznają się z metodami komputerowego modelowania zjawisk: poznają tajniki metod numerycznych oraz grafiki komputerowej. Studia umożliwiają zdobycie specjalistycznej wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie algorytmów, sieci neuronowych, systemów rozproszonych i obliczeń wysokiej wydajności. Studenci poznają zagadnienia dotyczące sieci komputerowych, protokołów sieciowych, systemów operacyjnych oraz opanowują kanony obliczeń symbolicznych i metod wizualizacji wyników. Nasi absolwenci potrafią wykorzystywać zaawansowane techniki komputerowe do symulacji rozmaitych zjawisk fizycznych, biologicznych, ekonomicznych oraz procesów technologicznych. Studia przygotowują teoretycznie i praktycznie do samodzielnego formułowania oraz rozwiązywania konkretnych problemów fizycznych i technicznych, wymagających zastosowania współczesnych, zaawansowanych metod modelowania komputerowego. Studenci WMFil mają dostęp do osobistych bezpłatnych licencji systemów operacyjnych i rozmaitych narzędzi programistycznych w ramach programu MSDN AA firmy Microsoft.	Absolwenci kierunku poza podstawową praktyczną wiedzą inżynierską posiadają znaczny zasób wiedzy informatycznej, pozwalający im na uzyskanie intratnego zatrudnienia zarówno w instytucjach naukowych, administracji państwowej jak również w krajowych i zagranicznych firmach komputerowych. Nasi absolwenci pracują w znanych firmach, bankach, na uczelniach i w instytutach badawczych, a niektórzy z nich kontynuują naukę na studiach doktoranckich. Absolwenci znajdują zatrudnienie w nast. sektorach gospodarki: - Informatyka i telekomunikacja - Zaawansowane technologie: optoelektronika, elektronika, energetyka - Przemysł - Ośrodki naukowo badawcze - Sektor bankowy - Instytucje finansowe - Uczelnie wyższe - Staż na Politechnice Krakowskiej - Studia doktoranckie

	Specjalność: Nowoczesne materiały i technologie Pierwsze dwa lata studiów studenci specjalności nowoczesne materiały i technologie oraz fizyka fazy skondensowanej odbywają wspólnie ze specjalnością modelowanie komputerowe. Na wyższych latach poznają między innymi budowę atomu, układy mezoskopowe, podstawy nanotechnologii, metody modelowania komputerowego, komputerowe sterowanie aparaturą pomiarową, podstawy nowoczesnej inżynierii materiałowej, a w tym, właściwości i zastosowania polimerów, ciekłych kryształów oraz materiałów magnetycznych. Uzyskana wiedza w zakresie technologii wytwarzania nowoczesnych materiałów oraz nauki o materiałach pozwoli absolwentom na zatrudnienie w przemysłowych i akademickich laboratoriach naukowo-badawczych. Specjalność: Fizyka fazy skondensowanej Absolwenci tej specjalności otrzymają interdyscyplinarne wykształcenie w zakresie fizyki ciała stałego obejmujące m.in. syntezę i badanie materiałów oraz nanomateriałów, jak również wspomagane komputerowo nowoczesne techniki pomiarowe. Studenci są wdrażani do badań naukowych, ściśle związanych z najnowszymi postępami w fizyce fazy skondensowanej, które determinują rozwój wielu dziedzin sektora zaawansowanych technologii. Absolwenci będą przygotowani do pracy w laboratoriach naukowych, na uczelniach wyższych oraz do kontynuacji nauki na studiach doktoranckich. Absolwenci wszystkich specjalności kierunku Fizyka Techniczna zdobędą umiejętność łatwego przystosowywania się do stale zmieniających się wymagań rynku. Będą posiadać kwalifikacje w zakresie szeroko rozumianych matematycznych, fizycznych i informatycznych aspektów mechaniki i fizyki fazy skondensowanej, komputerowego sterowania aparaturą pomiarową, komputerowego modelowania zjawisk fizycznych z wykorzystaniem najnowszych technik numerycznych oraz podstaw nowoczesnej inżynierii materiałowej. Ważną cechą absolwenta będzie również umiejętność programowania w najważniejszych językach podstawowych, jak również symulacyjnych i obiektowych oraz stosowania tych umiejętności w rozwiązywaniu praktycznych zagadnień inżynierskich. Ponadto absolwent powinien poznać nowe zaawansowane systemy komputerowe dające możliwość analizy skomplikowanych modeli rozmaitych zjawisk. Absolwent będzie również przygotowany do uruchamiania komputerowo sterowanych stanowisk pomiarowych, stosowanych w badaniach naukowych i w przemyśle. Opanuje także podstawowe kanony obliczeń symbolicznych oraz wizualizacji wyników.	
--	--	--

Komponent WIŚ

Wspierany Kierunek	Podstawowe umiejętności absolwenta	Branże/działy gospodarki, w których absolwent znajdzie zatrudnienie
Budownictwo	Wiedza i umiejętności projektowania obiektów i robót budowlanych oraz kierowania robotami budowlanymi; umiejętność identyfikacji istotnych problemów dotyczących przemysłu budowlanego i rynku usług budowlanych w skali regionalnej i lokalnej ukierunkowane na dobór właściwych rozwiązań technicznych służących stosowaniu nowoczesnych, niezawodnych i energooszczędnych rozwiązań zgodnych z uwzględnieniem zasady zrównoważonego rozwoju; umiejętności niezbędne dla kierowania zespołami.	<u>Budownictwo</u> : praca w zespołach rozwiązujących problemy teoretyczne i praktyczne w budownictwie, po uzyskaniu uprawnień praca na samodzielnych stanowiskach. <u>Administracja państwowa i samorządowa</u> : praca wymagająca podejmowania decyzji w zakresie prawidłowości stosowania materiałów budowlanych, projektowania obiektów budownictwa mieszkaniowego, komunalnego, przemysłowego i komunikacyjnego oraz technologii ich realizacji.
Inżynieria Środowiska	Identyfikacja rzeczywistego stanu środowiska w skali regionalnej i lokalnej dla określenia istniejących oraz potencjalnych zagrożeń, ukierunkowana na dobór właściwych rozwiązań technicznych służących minimalizacji niekorzystnego wpływu działalności człowieka na środowisko z uwzględnieniem zasady zrównoważonego rozwoju; Projektowanie urządzeń, obiektów i konstrukcji stosowanych w inżynierii środowiska, a także zdobycie wiedzy niezbędnej do kierowania robotami wykonawczymi; Umiejętność pracy w zespołach rozwiązujących problemy teoretyczne i tworzących rozwiązania praktyczne w inżynierii środowiska.	<u>Infrastruktura komunalna</u> : praca w zespołach rozwiązujących problemy teoretyczne i praktyczne związane z infrastrukturą komunalną, po uzyskaniu uprawnień praca na samodzielnych stanowiskach. <u>Budownictwo</u> : praca w zespołach rozwiązujących problemy teoretyczne i praktyczne w budownictwie – w zakresie instalacji wewnętrznych i sieci wiążących budynki z infrastrukturą komunalną, po uzyskaniu uprawnień praca na samodzielnych stanowiskach. <u>Administracja państwowa i samorządowa, zarządy środowiskowe</u> : praca wymagająca podejmowania decyzji w zakresie prawidłowego współdziałania człowieka ze środowiskiem przyrodniczym; opracowanie decyzji o lokalizacji obiektów zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, przygotowanie i realizacja planów walki z powodzią i innymi zagrożeniami na styku: człowiek-środowisko.
Ochrona Środowiska	Identyfikacja rzeczywistego stanu środowiska w skali regionalnej i lokalnej dla określenia istniejących oraz potencjalnych zagrożeń, wraz z umiejętnością minimalizacji niekorzystnego wpływu działalności człowieka na środowisko; umiejętność wdrażania zasady zrównoważonego rozwoju w praktyce; Znajomość technik oceny i monitoringu jakości środowiska w zakresie powietrza, wód, gleby; znajomość stosowania systemu prawnego dla utrzymania i polepszania jakości środowiska	<u>Administracja państwowa i samorządowa, zarządy struktur środowiskowych</u> : Absolwent przygotowany do pracy w administracji państwowej, samorządowej i w zarządach środowiskowych oraz przygotowanie do pracy na samodzielnych stanowiskach w tym obszarze;
Gospodarka Przestrzenna	Identyfikacja stanu środowiska, istniejących oraz potencjalnych zagrożeń, doboru właściwych rozwiązań infrastruktury miejskiej; Przygotowanie do pracy w zespole specjalistów w zakresie gospodarki przestrzennej dla pracy w podmiotach takich jak: administracja państwowa	<u>Administracja państwowa i samorządowa</u> , organy odpowiedzialne za ochronę przed powodzią, przedsiębiorstwa wodociągowe i kanalizacyjne; <u>W jednostkach lokalnego samorządu terytorialnego</u> – zwłaszcza w zarządach gospodarki komunalnej i transportu oraz w jednostkach wykonawczych realizujących zadania

	i samorządowa, organy odpowiedzialne za ochronę przed powodzią, przedsiębiorstwa wodociągowe i kanalizacyjne. z zakresu planowania, kształtowania rozwiązań i realizacji infrastruktury technicznej i transportowej; <u>W jednostkach i przedsiębiorstwach odpowiedzialnych za zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków, gospodarowania wodami opadowymi i innych branżowo powiązanych z gospodarką przestrzenną;</u> <u>W jednostkach regionalnego samorządu terytorialnego i w ich strukturach branżowych związanych z gospodarką przestrzenną.</u>
--	--

Komponent WiITCH

Wspierany Kierunek	Podstawowe umiejętności absolwenta	Branże/działy gospodarki, w których absolwent znajdzie zatrudnienie
Technologia chemiczna	Absolwenci tego kierunku posiadają umiejętność praktycznego korzystania ze zdobytej podstawowej wiedzy z zakresu nauk chemicznych i technicznych oraz chemicznych procesów technologicznych. Znają obowiązujące w przemyśle chemicznym przepisy prawne i etyczne. Potrafią w działaniach zawodowych postępować zgodnie z wymogami ochrony środowiska. Są przygotowani do pracy na stanowiskach związanych z organizacją i prowadzeniem procesów produkcyjnych oraz prowadzeniem badań analitycznych. Ponadto są przygotowani do współpracy ze specjalistami z różnych dziedzin, kierowania zespołami ludzkimi oraz firmą, jak również do prowadzenia samodzielnej działalności gospodarczej. Absolwenci tego kierunku uzyskują przygotowanie do prowadzenia badań naukowych, formułowania koncepcji chemicznej i technologicznej procesu oraz projektowania i modernizacji chemicznych procesów technologicznych w przemyśle chemicznym, w zakresie ukończonej specjalności. Są przygotowani do samodzielnego rozwiązywania zagadnień technologicznych z zachowaniem zasad prawnych, ekonomicznych oraz etycznych. Znają zagadnienia ochrony środowiska i potrafią wdrażać je w praktyce. Posiadają umiejętność współpracy ze specjalistami z innych dyscyplin, wdrażania procesów i produktów do praktyki. Potrafią organizować i kierować pracą zespołową. Mają wpojone nawyki ustawicznego kształcenia i rozwoju zawodowego. Absolwenci posiadają znajomość języka obcego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz znajomość specjalistycznego języka angielskiego z zakresu technologii chemicznej i potrafią prowadzić w tym języku dyskusje naukowe z zakresu ukończonej specjalności. W zakresie technologii informacyjnej są przygotowani do uzyskania Certyfikatu ECDL. Posiadają umiejętność posługiwania się nowoczesnym oprogramowaniem CAD wspomagającym proces projektowania oraz symulatorem procesów technologicznych ChemCAD.	Absolwenci przygotowani są do podjęcia pracy w: -przemśle (chemicznym, kosmetycznym, farmaceutycznym); -technologicznych instytutach badawczych; -biurach projektowych przemysłu chemicznego; -sektorach administracji i zarządzania; -laboratoriach analitycznych oraz badawczo-rozwojowych.
Inżynieria chemiczna i procesowa	Absolwenci tego kierunku posiadają wiedzę ogólną z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych oraz umiejętności wykorzystania jej w pracy zawodowej i życiu z zachowaniem zasad prawnych i etycznych. Absolwenci potrafią interpretować i opisywać zjawiska oraz procesy inżynierii chemicznej i procesowej; rozumieją podstawowe zasady prawa leżące u podstaw tej dyscypliny - w tym: - zasady bilansowania masy, energii i pędu, - praw równowag chemicznych i fazowych, - zasad kinetyki procesowej (reakcji chemicznych, wymiany masy, pędu i energii). Absolwenci potrafią wykorzystywać te umiejętności do rozwiązywania problemów inżynierii chemicznej i procesowej; rozumieją przebieg procesów	Absolwenci są przygotowani do pracy w: -biurach inżynierskich -pracowniach projektowych -różnych gałęziach przemysłu przetwórczego, w tym w przemyśle: -chemicznym, -farmaceutycznym, -spożywczym, -kosmetycznym, -metalurgicznym, -energetycznym,

	w stanie stacjonarnym i niestacjonarnym oraz podstawy kontroli i bezpiecznego prowadzenia procesów; potrafią planować i prowadzić badania, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki; rozumieją podstawy inżynierii produktu oraz podstawy technologii zrównoważonych i ochrony środowiska; potrafią korzystać z podstawowego oprogramowania komercyjnego i przygotowywać własne, proste programy; rozumieją zasady projektowania procesów i aparatów; potrafią korzystać z literatury fachowej i baz danych oraz przygotowywać kalkulację kosztów procesowych. Absolwenci studiów posiadają umiejętność korzystania z informatycznych środków komunikacji, potrafią zaprezentować wyniki własnej pracy korzystając z języka specjalistycznego z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej; posiadają umiejętność pracy zespołowej, w tym pracy w zespołach multi-dyscyplinarnych; stosują zasady odpowiedzialności zawodowej; posiadają świadomość kształcenia ustawicznego oraz znają język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy. Absolwenci tego kierunku studiów posiadają rozszerzoną wiedzę z obszaru nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych oraz takie umiejętności, jak: profesjonalne rozwiązywanie problemów adekwatnych do wybranej specjalności; korzystania z profesjonalnego oprogramowania; prowadzenia zaawansowanych badań doświadczalnych; analizowania, oceniania i porównywania alternatywnych rozwiązań, dotyczących problemów wybranej specjalności; proponowania i optymalizowania nowych rozwiązań oraz samodzielnego analizowania problemów z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej. Absolwent przygotowany jest do: pracy twórczej w zakresie projektowania operacji i procesów stosowanych w przemyśle chemicznym i przemysłach pokrewnych, prowadzenia takich operacji i procesów, kierowania zespołami, działalności twórczej oraz podejmowania decyzji z uwzględnieniem uwarunkowań technicznych, prawnych, administracyjnych i logistycznych.	-maszynowym, -elektronicznym. Przygotowani są do pracy w administracji oraz do prowadzenia samodzielnej działalności gospodarczej.
Biotechnologia	Absolwenci tego kierunku posiadają umiejętność praktycznego korzystania ze zdobytej podstawowej wiedzy z zakresu nauk chemicznych i technicznych, współczesnych metod biologii eksperymentalnej oraz chemicznych procesów technologicznych i biotechnologicznych. Znają obowiązujące w przemyśle chemicznym przepisy prawne i etyczne. Potrafią w działaniach zawodowych postępować zgodnie z wymogami ochrony środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju. Są przygotowani do pracy na stanowiskach związanych z organizacją i prowadzeniem procesów produkcyjnych w przemyśle chemicznym, biotechnologicznym i przemysłach pokrewnych oraz do pracy w laboratoriach badawczych prowadzących analizy kontrolne i diagnostyczne z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury analitycznej. Absolwenci potrafią również wykonywać podstawowe prace badawcze z użyciem materiału biologicznego. Ponadto są przygotowani do współpracy ze specjalistami z różnych dziedzin, kierowania zespołami ludzkimi oraz firmą, jak również do prowadzenia samodzielnej działalności gospodarczej. Absolwenci posiadają znajomość języka obcego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz znajomość specjalistycznego języka angielskiego z zakresu biotechnologii. W zakresie technologii informacyjnej są przygotowani do uzyskania Certyfikatu ECDL. Posiadają umiejętność posługiwania się nowoczesnym oprogramowaniem CAD wspomagającym proces projektowania oraz symulatorem procesów technologicznych ChemCAD.	Absolwenci przygotowani są do pracy na stanowiskach związanych z organizacją i prowadzeniem procesów produkcyjnych w przemyśle chemicznym, biotechnologicznym i przemysłach pokrewnych oraz do pracy w laboratoriach badawczych prowadzących analizy kontrolne i diagnostyczne z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury analitycznej.

Komponent WIL

Wspierany Kierunek	Podstawowe umiejętności absolwenta	Branże/działy gospodarki, w których absolwent znajdzie zatrudnienie
--------------------	------------------------------------	---

Budownictwo	Stopień I Absolwent otrzymuje tytuł zawodowy inżyniera. W czasie studiów uzyskuje kwalifikacje do projektowania nieskomplikowanych obiektów budowlanych i konstrukcji inżynierskich, kierowania pracami w zakresie ich wykonania, remontów, użytkowania, pełnienia pomocniczych lub współautorskich działań twórczych, współdziałania przy projektowaniu procesów technologicznych w wytwórniach materiałów i konstrukcji budowlanych, użytkowania systemów informatycznych mających zastosowanie w budownictwie, absolwent zapoznaje się z organizacją przemysłu budowlanego, procedurami realizacji obiektów budowlanych i obowiązującymi przepisami budowlanymi. Studia trwają 3.5 roku (7 semestrów). Po pięciu semestrach, o jednolitym charakterze dla wszystkich studentów, student zdobywa poszerzoną wiedzę w ramach wybranego profilu dyplomowania: Inżynieria materiałów budowlanych i ochrona budowli przed korozją, Konstrukcje metalowe, Konstrukcje żelbetowe i sprężone, Konstrukcje murowe, Mosty i budowle podziemne, Budownictwo ogólne i przemysłowe - drewniane, murowe, żelbetowe, Rewitalizacja budynków, Energooszczędne technologie w budownictwie, Projektowanie infrastruktury drogowej, Budowa i utrzymanie nawierzchni drogowych, Planowanie i analizy kosztowe, Technologia i organizacja, mechanika materiałów i konstrukcji budowlanych, Modelowanie komputerowe. Absolwent kierunku budownictwo uzyskuje podstawę do ubiegania się, po spełnieniu ustawowych wymagań, o uprawnienia budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Stopień II Absolwent otrzymuje tytuł zawodowy magistra inżyniera. W czasie studiów uzyskuje kwalifikacje w dziedzinie inżynierii lądowej w zakresie: projektowania oraz realizacji budowlanych obiektów i konstrukcji inżynierskich, nadzorowania i zarządzania procesami budowlanymi oraz utrzymania, eksploatacji i odtwarzania zasobów budowlanych. Wiedza ta jest oparta o zdobycze nowoczesnej techniki, z wykorzystaniem metod komputerowych i technologii informacyjnych. Stanowi ona podstawę do twórczej pracy, ustawicznego kształcenia i zdobywania praktycznych umiejętności w szeroko rozumianej dziedzinie inżynierii lądowej. Studia trwają 2 lata (4 semestry) w ramach wybranej specjalności: konstrukcje budowlane i inżynierskie, mosty i budowle podziemne, mechanika materiałów i konstrukcji budowlanych, budowlane obiekty inteligentne, technologia i organizacja budownictwa, drogi, ulice i autostrady, drogi kolejowe, zarządzanie i marketing w budownictwie, zastosowania informatyki w budownictwie, infrastruktura transportu lotniczego. Absolwent kierunku budownictwo uzyskuje podstawę do ubiegania się, po spełnieniu ustawowych wymagań, o uprawnienia budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.	Absolwent I stopnia może być zatrudniony w firmach państwowych i prywatnych, w sektorach produkcyjnych i usługowych oraz w instytucjach publicznych. Absolwent ma możliwość ubiegania się o uprawnienia zawodowe w budownictwie zgodnie z obowiązującymi w tej mierze przepisami. Absolwent II stopnia jest przygotowany do twórczej pracy w biurach projektowo-konstrukcyjnych, przedsiębiorstwach wykonawstwa budowlanego, własnych firmach budowlanych, placówkach naukowo-badawczych i konsultingowych, wyższych uczelniach oraz organach nadzoru budowlanego i służbach administracji państwowej i samorządowej.
Transport	Stopień I i Stopień II Studia kształcą specjalistów w dziedzinie nowoczesnego transportu drogowego, kolejowego i lotniczego z uwzględnieniem infrastruktury, zintegrowanych systemów transportowych i logistycznych. Absolwenci uzyskują kwalifikacje w dziedzinie zarządzania i sterowania transportem z zastosowaniem nowoczesnych metod, urządzeń oraz technologii	Absolwenci są przygotowani do pracy w przedsiębiorstwach przewozowych i spedycyjnych oraz własnych

	informatycznych.	tego typu firmach; w działach transportu i logistyki; w biurach urbanistycznych; w przedsiębiorstwach przewozów pasażerskich. Absolwent II stopnia jest przygotowany do pracy w jednostkach studialnych, projektowych i badawczych; w przedsiębiorstwach przewozowych i spedycyjnych oraz własnych tego typu firmach; w działach transportu i logistyki przedsiębiorstw, w tym w miejskich zarządach dróg; w specjalistycznych komórkach administracji rządowej i samorządowej; w biurach urbanistycznych; w przedsiębiorstwach przewozów pasażerskich; w centrach logistycznych, a nawet w policji. W zakresie transportu lotniczego absolwenci są przygotowani do pracy w portach lotniczych.
Gospodarka przestrzenna	Stopień I Absolwenci kierunku gospodarka przestrzenna posiadają interdyscyplinarną wiedzę z zakresu organizacji rozwoju społeczno-gospodarczego, zasad i techniki planowania przestrzennego, ogólną wiedzę ekonomiczną, przyrodniczą i społeczną, a także specjalistyczną wiedzę z zakresu uwarunkowań oraz zasad i techniki kształtowania przestrzeni, planowania rozwoju infrastruktury technicznej i transportowej.	Absolwenci tego kierunku mogą być zatrudniani w jednostkach lokalnego samorządu terytorialnego – zwłaszcza w zarządach gospodarki komunalnej i transportu – oraz w jednostkach wykonawczych, realizujących zadania planowania, kształtowania rozwiązań i realizacji infrastruktury technicznej i transportowej z zakresu zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, gospodarowania wodami opadowymi i innych branżowo powiązanych z gospodarką przestrzenną; w jednostkach regionalnego samorządu terytorialnego i ich strukturach branżowych związanych z gospodarką przestrzenną; w biurach projektów (planowanie przestrzenne oraz planowanie i projektowanie infrastruktury technicznej

		i transportowej); innych jednostkach administracji publicznej oraz projektowych i wykonawczych, zajmujących się zarządzaniem, kształtowaniem warunków i kontrolą rozwoju.
--	--	---

1.4. Beneficjenci projektu – liczba studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych

Komponent WFMil

Nazwa kierunku	Priorytetowy	Liczba beneficjentów	Udział % w całkowitej liczbie beneficjentów
Fizyka techniczna	TAK	130	7,60%
Matematyka	TAK	368	21,60%
Informatyka	TAK	1177	68,90%
Nanotechnologie i nanomateriały	NIE	33	1,9%

Komponent WIŚ

Nazwa kierunku	Priorytetowy	Liczba beneficjentów	Udział % w całkowitej liczbie beneficjentów
Budownictwo	TAK	460	48%
Inżynieria Środowiska	TAK	357	37%
Ochrona Środowiska	TAK	137	15%

Komponent WliTCH

Nazwa kierunku	Priorytetowy	Liczba beneficjentów	Udział % w całkowitej liczbie beneficjentów
Technologia chemiczna	TAK	804	65,5 %
Inżynieria chemiczna i procesowa	TAK	273	22,5 %
Biotechnologia	TAK	111	9 %
Nanotechnologie i nanomateriały	NIE	39	3 %

Komponent WIL

Nazwa kierunku	Priorytetowy	Liczba beneficjentów	Udział % w całkowitej liczbie beneficjentów
Budownictwo	TAK	3856	86 %
Transport	TAK	484	11 %
Gospodarka Przestrzenna	NIE	200	3 %

1.5. Opis zajęć dydaktycznych, na których w procesie dydaktycznym zostanie zastosowany wysokospecjalistyczny sprzęt oraz wykorzystana zostanie infrastruktura techniczna

Komponent WFMil

Nazwa kierunku	Opis zajęć	Zastosowanie sprzętu
Fizyka techniczna	Modelowanie komputerowe - wykład	Urządzenia multimedialne umieszczone w salach wykładowych, salach ćwiczeniowych wykorzystane będą do prezentacji wykładów, prac studentów, prowadzenia ćwiczeń, wykładów. Możliwe będzie prowadzenie zajęć on-line dla studentów niepełnosprawnych. Zapisywanie i przygotowywanie wykładów i materiałów do zajęć e-learningu, wykorzystujących w tym celu sprzęt do akwizycji obrazu i dźwięku, serwery do przechowywania i udostępniania materiałów oraz infrastrukturę sieciową do dystrybucji danych (przy pomocy platformy e-learningowej np. Moodle, Blackboard.
Fizyka techniczna	Adaptacyjne metody numeryczne- wykład	
Fizyka techniczna	Komputerowe przetwarzanie obrazu- wykład	
Matematyka	Technologia informacyjna - wykład	
Matematyka	Informatyka- wykład	
Informatyka	Wstęp do programowania- wykład	
Informatyka	Algorytmy i struktury danych- wykład	
Informatyka	Architektura systemów komputerowych- wykład	
Informatyka	Systemy operacyjne- wykład	
Informatyka	Podstawy baz danych- wykład	
Informatyka	Grafika i komunikacja człowiek - komputer- wykład	
Informatyka	Wstęp do sztucznej inteligencji- wykład	
Informatyka	Inżynieria oprogramowania	
Informatyka	Podstawy sieci komputerowych	
Informatyka	Programowanie w języku Java	
Informatyka	Teoria aproksymacji i jej zastosowania Wstęp do metod Monte Carlo	
Informatyka	Projektowanie aplikacji internetowych Technologie obiektowe	
Informatyka	Techniki multimedialne	
Informatyka	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	
Informatyka	Algorytmy immunologiczne Programowanie usług sieciowych	
Informatyka	Przetwarzanie współbieżne	
Informatyka	Bazy danych II Języki assemblera	
Informatyka	Administrowanie systemami komputerowymi	
Informatyka	Systemy informatyczne w zarządzaniu	

	Przetwarzanie języka naturalnego	
Informatyka	Języki formalne i automaty Gramatyki, automaty i techniki translacji	
Informatyka	Języki programowania C/C++	
Informatyka	Metody Obliczeniowe w Nauce i Technice	
Informatyka	Współczesne systemy komputerowe	
Informatyka	Zaawansowane techniki programowania	
Informatyka	Modelowanie przestrzenne	
Informatyka	Programowanie równoległe i rozproszone	
Informatyka	Sieci komputerowe	
Informatyka	Zarządzanie projektem informatycznym	

Komponent WiŚ

Nazwa kierunku	Opis zajęć	Zastosowanie sprzętu
Budownictwo	Przykładowe formy zajęć:	Prowadzenie wykładów oraz zajęć typu doświadczeń laboratoryjnych – pokazowych, przy jednoczesnym przekazie obrazu w czasie rzeczywistym z możliwością interaktywnego uczestnictwa zdalnego uczestników; w przypadku niezrozumienia przebiegu zjawiska sygnał do wykładowcy skutkować będzie informacją zwrotną do studentów w postaci dodatkowych objaśnień i/lub powtórzenia doświadczenia. Sprzęt niezbędny do wykonywania pokazów i transmisji w czasie rzeczywistym;
	Budownictwo ogólne – wykłady, wybrane ćwiczenia	
	GIS – wykłady i ćwiczenia	
Inżynieria Środowiska	Przykładowe formy zajęć:	Prowadzenie wykładów oraz zajęć typu doświadczeń laboratoryjnych – pokazowych, przy jednoczesnym przekazie obrazu w czasie rzeczywistym z możliwością interaktywnego uczestnictwa zdalnego uczestników; w przypadku niezrozumienia przebiegu zjawiska sygnał do wykładowcy skutkować będzie informacją zwrotną do studentów w postaci dodatkowych objaśnień i/lub powtórzenia doświadczenia. Sprzęt niezbędny do wykonywania pokazów i transmisji w czasie rzeczywistym. Także: wykłady typu telemost prowadzone przez wybitnych światowych naukowców wyłącznie metodą wykładu zdalnego w czasie rzeczywistym (bez konieczności przyjazdu na jeden lub dwa wykłady);
	Chłodnictwo i pompy ciepła – wykład i wybrane ćwiczenia	
	Gospodarowanie paliwami – wykład i wybrane ćwiczenia	
	Technologia wody - ćwiczenia	
	Alternative water treatment – wykłady i seminaria oraz ćwiczenia pokazowe	
	Procesy jednostkowe w oczyszczaniu wody i ścieków	
	Słoneczne systemy grzewcze	
Ochrona Środowiska	Przykładowe formy zajęć:	Prowadzenie wykładów oraz zajęć typu doświadczeń laboratoryjnych – pokazowych, przy jednoczesnym przekazie obrazu w czasie rzeczywistym z możliwością interaktywnego uczestnictwa zdalnego uczestników; w przypadku niezrozumienia przebiegu zjawiska sygnał do wykładowcy skutkować będzie informacją zwrotną do studentów w postaci dodatkowych objaśnień i/lub powtórzenia doświadczenia. Sprzęt niezbędny do wykonywania pokazów i transmisji w czasie rzeczywistym. Także: wykłady typu telemost prowadzone przez wybitnych światowych naukowców wyłącznie metodą wykładu zdalnego w czasie rzeczywistym (bez konieczności przyjazdu na jeden lub dwa wykłady);
	Oczyszczanie wody – wykłady, ćwiczenia	
	Gospodarka odpadami – wykłady, ćwiczenia	
Gospodarka Przestrzenna	Przykładowe formy zajęć:	Prowadzenie wykładów oraz zajęć typu doświadczeń laboratoryjnych – pokazowych, przy jednoczesnym

	Systemy Informacji Przestrzennej – wykład i ćwiczenia	przekazie obrazu w czasie rzeczywistym z możliwością interaktywnego uczestnictwa zdalnego uczestników; w przypadku niezrozumienia przebiegu zjawiska sygnał do wykładowcy skutkować będzie informacją zwrotną do studentów w postaci dodatkowych objaśnień i/lub powtórzenia doświadczenia. Sprzęt niezbędny do wykonywania pokazów i transmisji w czasie rzeczywistym. Także: wykłady typu telemost prowadzone przez wybitnych światowych naukowców wyłącznie metodą wykładu zdalnego w czasie rzeczywistym (bez konieczności przyjazdu na jeden lub dwa wykłady).
	Infrastruktura wodno – ściekowa – wykład i ćwiczenia (wybrane)	
	Infrastruktura przeciwpowodziowa – ćwiczenia (wybrane)	
	Gospodarowanie odpadami – ćwiczenia	

Komponent WliTCH

Nazwa kierunku	Opis zajęć	Zastosowanie sprzętu
Technologia Chemiczna Inżynieria Chemiczna i Procesowa Biotechnologia	Podstawy ochrony własności intelektualnej i przemysłowej - wykład	Tradycyjne zajęcia zostaną wzbogacone treściami i formami nauczania wykorzystującymi technologie cyfrowe. Zastosowanie podczas wykładów urządzeń cyfrowych oraz narzędzi informatycznych znacząco wpłynie na poprawę procesu kształcenia dzięki uatrakcyjnieniu zajęć poprzez wykorzystanie prezentacji multimedialnych oraz filmów instruktażowych. Rejestracja cyfrowa zajęć umożliwi studentom stały, interaktywny dostęp do wiedzy z danej dziedziny nauki – szczególnie studentom niepełnosprawnym. Na stałe w programach przedmiotów uwzględniony zostanie system kształcenia na odległość z wykorzystaniem platformy MOODLE. Wydział korzysta zarówno z własnego serwera MOODLE jak i z serwerów ogólnouczelnianych. Podczas wykładów studenci będą mieli możliwość korzystania z najnowocześniejszego sprzętu, co w znaczny sposób uatrakcyjni sposób prowadzenia zajęć.
	Fizyka - wykład	
	Podstawy chemii - wykład	
	Podstawy zarządzania jakością - wykład	
	Zagrożenia ekologiczne BHP i ergonomia- wykład	
	Ekonomia - wykład	
	Chemia nieorganiczna- wykład	
	Chemia organiczna - wykład	

Komponent WIL

Nazwa kierunku	Opis zajęć	Zastosowanie sprzętu
Budownictwo	Zajęcia będą miały charakter wykładowy dla grup wykładowych studentów oraz prezentacyjny dla większego gremium. Na sali wykładowej będą prowadzone następujące wykłady: • Matematyka, • Technologia Informacyjna, • Matematyka stosowana i metody numeryczne, • Metody obliczeniowe, • Geodezja, • Materiały budowlane, • Technologia betonu, • Wytrzymałość materiałów, • Mechanika budowli, • Budownictwo ogólne,	Tradycyjne zajęcia zostaną wzbogacone treściami i formami nauczania wykorzystującymi technologie cyfrowe: tablice interaktywne z szerokokątnymi projektorami, projektory wysokiej rozdzielczości, podsufitowe ekrany zwijane, kamery o dużej rozdzielczości oraz podręczne kamery na potrzeby wykładowcy. Wpłynie to znacząco na poprawę systemu kształcenia i uatrakcyjni zajęcia. System nagłaśniania dodatkowo wzmocni

	• Konstrukcje murowe, • Konstrukcje drewniane, • Architektura i urbanistyka, • Mechanika gruntów, • Fundamentowanie, • Konstrukcje betonowe, • Konstrukcje sprężone i prefabrykowane, • Konstrukcje metalowe, • Konstrukcje mostowe, • Instalacje budowlane i sieci miejskie, • Fizyka budowli, • Zaawansowane materiały konstrukcyjne, • Teoria sprężystości i plastyczności, • Podstawy projektowania i niezawodności, • Metody komputerowe w inżynierii lądowej, • Zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi	siłę przekazu i będzie ułatwieniem dla osób niedosłyszących.
Transport	Zajęcia będą miały charakter wykładowy dla grup wykładowych studentów oraz prezentacyjny dla większego gremium. Na sali wykładowej będą prowadzone następujące wykłady: • Technologia informacyjna • Teoria podejmowania decyzji • Matematyka stosowana • Etyka i ochrona własności intelektualnej • Podstawy ekonomii i marketingu • Metody probabilistyczne • Badania operacyjne • Nauka o materiałach • Mechanika Techniczna • Podstawy aerodynamiki • Wprowadzenie do systemów transportowych • Organizacja i zarządzanie • Meteorologia • Grafika inżynierska i systemy multimedialne • Podstawy elektrotechniki i techniki mikroprocesorowej • Podstawy telekomunikacji i elektroniki • Podstawy automatyki • Inżynieria ruchu • Podstawy eksploatacji technicznej • Infrastruktura transportu • Sterowanie ruchem • Zintegrowane systemy transportowe • Prawo i polityka transportowa • Ergonomia w transporcie • Metody matematyczne w transporcie • Mechanika stosowana • Strategie rozwoju transportu • Zintegrowane systemy logistyczne • Systemy teleinformatyczne w transporcie • Modelowanie procesów transportowych • Niezawodność i bezpieczeństwo w systemach transportowych • Zarządzanie i sterowanie w systemach transportowych • Pomiary i prognozowanie ruchu i przewozów	Tradycyjne zajęcia zostaną wzbogacone treściami i formami nauczania wykorzystującymi technologie cyfrowe: tablice interaktywne z szerokokątnymi projektorami, projektory wysokiej rozdzielczości, podsufitowe ekrany zwijane, kamery o dużej rozdzielczości oraz podręczne kamery na potrzeby wykładowcy. Wpłyne to znacząco na poprawę systemu kształcenia i uatrakcyjni zajęcia. System nagłaśniania dodatkowo wzmocni siłę przekazu i będzie ułatwieniem dla osób niedosłyszących.

1.6. Opis celów w procesie dydaktycznym i sposób ich wdrożenia

Cel dydaktyczny		Sposób realizacji celu
1.	Rozszerzenie i uatrakcyjnienie oferty kształcenia oraz podnoszenie jej jakości i użyteczności na rynku pracy z uwzględnieniem kształcenia ustawicznego w różnych formach i stopniach	Zwiększenie udziału metod dydaktycznych wspierających wiedzę werbalną, przez wprowadzenie pokazów dydaktycznych – doświadczeń wspierających wykłady (zwłaszcza w systemie e-learningu); pokazy wykonywane w trakcie wykładu przybliżają praktyczny aspekt wiedzy np. w zakresie przebiegu procesów oczyszczania wody.
1.1.	Wysoka jakość kształcenia	Działania na rzecz wzmocnienia potencjału kadry dydaktycznej poprzez realizację staży w wiodących zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych oraz szkolenia w zakresie nowoczesnych technik dydaktycznych. Działania te będą w dalszym ciągu wspomagane, jak w latach poprzednich, realizacją projektu POKL „Politechnika XXI wieku – Program rozwojowy Politechniki Krakowskiej – najwyższej jakości dydaktyka dla przyszłych polskich inżynierów”. Możliwość prowadzenia wykładów przez wybitnych specjalistów spoza uczelni, przez zastosowanie systemów zdalnej transmisji obrazu bezpośredni na salę wykładową, możliwość interakcji pomiędzy studentami a wykładowcami.
1.2.	Elastyczny system kształcenia	Zwiększenie udziału e-learningu w ogólnej liczbie godzin, docelowo zwiększenie zajęć e-learningowych umożliwi studentom odbywanie dłuższych praktyk zawodowych, bez konieczności osobistego udziału w wykładach.
1.3.	Poszerzenie i uatrakcyjnienie oferty kształcenia oraz systematyczne jej dostosowywanie do rynku pracy	Docelowo: zwiększenie liczby kierunków poprzez pozyskanie szerszej bazy wykładowców poza strukturami PK. Posiadanie auli wykładowej umożliwi zorganizowanie np. „Inżynierskich Targów Pracy”, co w znacznym stopniu ułatwi młodym inżynierom znalezienie pierwszej pracy i otworzy drogę do kariery zawodowej. Organizacja konferencji oraz sympozjów pomoże w utrzymaniu i zacieśnieniu współpracy uczelni z sektorem gospodarczym.
1.4.	Aktywny udział studentów w życiu uczelni oraz przygotowaniu zawodowym	Możliwość organizacji warsztatów przy współpracy z producentami lub dystrybutorami nowoczesnej aparatury naukowo-badawczej umożliwi studentom nawiązanie bezpośrednich kontaktów z jej producentami lub dystrybutorami, co może być pomocne w ich dalszej karierze zawodowej. Studenci będą mieli okazję wzbogacić swoją teoretyczną wiedzę o aspekty praktyczne, podstawy obsługi aparatury naukowo-badawczej i najnowszych technik laboratoryjnych, poprzez prace samodzielne lub pod opieką osoby prowadzącej warsztaty i ćwiczenia.

1.7. Uzasadnienie potrzeby realizacji projektu z punktu widzenia rynku pracy

Z prognoz TNS OBOP wynika, że w 2013 w Polsce zabraknie 76 tys. inżynierów. ECRKZ przewiduje, że do 2015 Unia Europejska wygeneruje dla inżynierów do 1.5 mln miejsc pracy. Prognozowany deficyt pokazuje, że inżynier to zawód przyszłości. Nie oznacza to, że absolwent każdej uczelni technicznej będzie pożądanym na rynku pracy. Szybki rozwój wiedzy i technologii powoduje, że system kształcenia musi nadążać za zmianami, na których opiera się nowoczesna gospodarka. Badania przeprowadzone przez między innymi: www.qpracy.pl www.rp.pl wskazują na rosnący popyt na zawód inżyniera w branżach kluczowych dla rozwoju gospodarczego (biotechnologia, ochrona środowiska, teleinformatyka, odnawialne źródła energii, nowoczesne technologie). Z prognoz Zespołu do Prognozowania Popytu na Pracę przy RCSS - w najbliższych latach utrzyma się popyt na inżynierów nowoczesnych technologii, najwięcej miejsc pracy w dziedzinach: informatyka, telekomunikacja, technologie informatyczne, ochrona środowiska i biotechnologia. Badania Małopolskiego Obserwatorium Rynku Pracy i Edukacji potwierdzają tę tendencję w odniesieniu regionu. Aby na rynku pojawiali się specjaliści odpowiadający na te potrzeby, uczelnie powinny proponować odpowiednie kształcenie w w/w dziedzinach.

Oferta dydaktyczna związana z projektem wynika wprost z zapotrzebowania rynku i jest dostosowywana do zmieniających się warunków na rynku pracy.

W czołówce najbardziej poszukiwanych zawodów podobnie jak w minionych latach znalazł inżynier budownictwa (E. Zumbach „Najbardziej-poszukiwane-zawody-w-2010 roku”). Stąd obserwuje się dużą dynamikę rozwijającego się rynku budowlanego w Polsce.

Za tym rozwojem musi iść odpowiednia podaż wysoko kwalifikowanych specjalistów z zakresu budownictwa w odniesieniu do budownictwa lądowego i drogowego oraz zajmujących się eksploatacją i remontami różnych form infrastruktury. GUS podał, że w ostatnim roku największą liczbą wolnych miejsc pracy dysponowały podmioty prowadzące działalność w zakresie budownictwa (MONITORING RYNKU PRACY „Popyt na pracę w III kwartale 2009 roku”). Za tym zapotrzebowaniem rynku na specjalistów inżynierów powinna iść odpowiednia oferta uczelni technicznych na kształcenie w poszukiwanych dziedzinach.

Europa cierpi na brak absolwentów uczelni technicznych. Badanie przeprowadzone przez IBC Group pn. „Badanie ewaluacyjne ex-ante dotyczące oceny zapotrzebowania gospodarki na absolwentów szkół wyższych kierunków matematyczno-przyrodniczych i technicznych” wynika, iż istotna luka może mieć miejsce pomiędzy podażą, a popytem absolwentów kierunków technicznych (w tym budownictwo i transport). Badania prowadzone od kilku lat na PK potwierdzają te tendencje i statystyki, że osoby, które zdecydują się zdobyć tytuł inżyniera, mają obecnie najlepsze perspektywy na rynku pracy.

Projekt nowej inwestycji jest odpowiedzią na potrzeby rynku wynikające ze zwiększeniem wysoko kwalifikowanych pracowników w budownictwie i transporcie na rynku. Studenci korzystający z nowoczesnej infrastruktury, która jest planowana w projektowanym budynku, będą lepiej przygotowani na aktualne wymagania rynku. Realizacja projektu przyczyni się do wzrostu oraz poprawy istniejącego potencjału inżynierskiego w zakresie budownictwa i transportu. W rezultacie przyniesie zwiększenie konkurencyjności polskich przedsiębiorstw na rynku UE oraz wzrost możliwości kształcenia specjalistów z zakresu budownictwa w różnych specjalnościach w ramach kształcenia na II i III stopniu kształcenia. Realizacja projektu uatrakcyjni studiowanie na kierunku budownictwo i transport, a tym samym przyczyni się do wzrostu liczby absolwentów tych kierunków o strategicznym znaczeniu dla gospodarki.

1.8. Uzasadnienie planowanej inwestycji wraz z odpowiednią koncepcją funkcjonowania oraz wykorzystania i utrzymania rezultatów projektu w przyszłości

Rezultaty projektu

WIL

Wskaźnik	Wartość bazowa 2012	Zakładana wartość w roku docelowym (2015)
Dodatkowa liczba miejsc na wspartych kierunkach W tym liczba kobiet	0 0	150 30
Liczba studentów korzystających ze wspartej infrastruktury - w tym liczba kobiet - w tym liczba studentów na kierunkach ścisłych i technicznych korzystających ze wspartej infrastruktury (zgodnie z listą kierunków opracowaną przez MNiSW) - w tym liczba kobiet	4250 840 4250 840	4400 870 4400 870
Liczba studentów wykorzystujących utworzoną, w ramach projektu infrastrukturę ICT - w tym uczestniczących w kursach eLearning (liczba użytkowników) - w tym liczba kobiet	4250 0 840	4400 0 870

WiŚ

Wskaźnik	Wartość bazowa 2012	Zakładana wartość w roku docelowym (2015)
Dodatkowa liczba miejsc na wspartych kierunkach W tym liczba kobiet	0	2300
Liczba studentów korzystających ze wspartej infrastruktury - w tym liczba kobiet - w tym liczba studentów na kierunkach ścisłych i technicznych korzystających ze wspartej infrastruktury (zgodnie z listą kierunków opracowaną przez MNiSW) - w tym liczba kobiet	1 980 968 1 980 968	2300 1200 2300 1200
Liczba studentów wykorzystujących utworzoną, w ramach projektu infrastrukturę ICT - w tym uczestniczących w kursach eLearning (liczba użytkowników) - w tym liczba kobiet	1 600 1600 800	1900 1900 1000

WFMil

Wskaźnik	Wartość bazowa 2012	Zakładana wartość w roku docelowym (2015)
Dodatkowa liczba miejsc na wspartych kierunkach - w tym liczba kobiet	0 0	292 105
Liczba studentów korzystających ze wspartej infrastruktury - w tym liczba kobiet - w tym liczba studentów na kierunkach ścisłych i technicznych korzystających ze wspartej infrastruktury (zgodnie z listą kierunków opracowaną przez MNiSW) - w tym liczba kobiet	1708 415 1708 415	2000 520 2000 520

Liczba studentów wykorzystujących utworzoną, w ramach projektu infrastrukturę ICT	1708	2000
- w tym uczestniczących w kursach eLearning (liczba użytkowników)	1340	1540
- w tym liczba kobiet	320	400

WIITCH

Wskaźnik	Wartość bazowa 2012	Zakładana wartość w roku docelowym (2015)
Dodatkowa liczba miejsc na wspartych kierunkach	0	122
W tym liczba kobiet	0	90
Liczba studentów korzystających ze wspartej infrastruktury	1218	1340
- w tym liczba kobiet	905	995
- w tym liczba studentów na kierunkach ścisłych i technicznych korzystających ze wspartej infrastruktury (zgodnie z listą kierunków opracowaną przez MNiSW)	1218	1340
- w tym liczba kobiet	905	995
Liczba studentów wykorzystujących utworzoną, w ramach projektu infrastrukturę ICT	1218	1340
- w tym uczestniczących w kursach eLearning (liczba użytkowników)	913	1005
- w tym liczba kobiet	680	746

Planowana inwestycja wynika wprost z zapotrzebowania Wydziałów Politechniki Krakowskiej na nowe powierzchnie do celów dydaktycznych.

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki mimo wysokiej jakości kształcenia nie w pełni odpowiada obecnym i prognozowanym potrzebom rynku. Przyczyną tego stanu jest częściowo niedoinwestowana, przestarzała infrastruktura laboratoriów badawczych, sal dydaktycznych oraz wyeksploatowanego sprzętu naukowo-badawczego. Niedostateczna infrastruktura dydaktyczna i naukowo-badawcza uczelni nie pozwala na właściwe wykorzystanie wysoko wykwalifikowanej kadry uczelnianej. Budynki PK, zważywszy na wciąż powiększającą się liczbę studentów w tym również studentów z zagranicy, posiada niewielkie możliwości lokalowe. Niewystarczająca baza lokalowa uczelni wymusza konieczność wynajmowania sal na zewnątrz lub korzystania z bazy ogólnouczelnianej oraz bazy innych wydziałów, co wpływa na pogorszenie organizacji zajęć oraz dużą skalę rozproszenia miejsc. Występują problemy związane z brakiem sal dydaktycznych na zajęcia dla studentów studiów stacjonarnych, studiów niestacjonarnych czy kursantów biorących udział w szkoleniach/studiach podyplomowych w tym współfinansowanych ze środków unijnych.

Problemy związane z brakiem sal dydaktycznych na zajęcia dla studentów:

- utrzymująca się od kilku ostatnich lat duża liczba studentów studiów stacjonarnych, prowadzenie studiów stacjonarnych I, II i III i brak możliwości zapewnienia im optymalnych warunków kształcenia
- przyjęty obecnie i realizowany proces dyplomowania na studiach I stopnia powoduje znaczne zwiększenie liczby grup projektowych, a stąd wynika potrzeba większej ilości małych sal dydaktycznych
- zmniejszanie ilości grup na studia stacjonarne II stopnia z uwagi na niewystarczającą bazę lokalową
- brak miejsc lokalowych dla uczestników wprowadzonych zajęć wyrównawczych
- prowadzenie zajęć laboratoryjnych z większą niż przewidziano liczbą studentów (duże zainteresowanie), co wynika z braku pomieszczeń na takie laboratoria
- systematyczne zwiększanie się liczby studentów obcokrajowców
- wykorzystywanie wszelkich możliwych pomieszczeń na laboratoria np. małe pomieszczenia w podziemiach budynku głównego
- wynajmowanie sal wykładowych od innych wydziałów
- godziny prowadzenia zajęć: 7.30 – 21.15

Po wybudowaniu budynku i wyposażeniu go w potrzebną aparaturę, wydziały będą się starały, aby nowa inwestycja była wykorzystywana w sposób maksymalny. Plany dydaktyczne zostaną tak dostosowane, aby w pełni wykorzystać nowe pomieszczenia wykładowe. Studenci mając dostęp do nowoczesnej bazy wykładowej będą mogli w bardzo atrakcyjny sposób pozyskiwać wiedzę z zakresu wiedzy specjalistycznej. Sytuacja finansowa PK, a w gwarantuje utrzymanie sal wykładowych i wyposażenia oraz utrzymania rezultatów w przyszłości.

1.9. Kompleksowość projektu

Inwestycja polegająca na rozbudowie, wzbogaceniu i unowocześnieniu bazy naukowej Politechniki Krakowskiej wpisuje się w cele strategiczne Unii Europejskiej, krajowe oraz regionalne. Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki jest jednostką naukową ściśle związaną z rozwojem regionu. Ogromne znaczenie uczelni wynika m.in. ze Strategii Rozwoju Województwa Małopolskiego, w którym niejednokrotnie podkreśla się, jak ważny jest rozwój nowoczesnej gospodarki, który nie jest możliwy bez rozwoju potencjału naukowo-badawczego. Celem przedmiotowego projektu jest przede wszystkim zapewnienie studentom i pracownikom naukowym najlepszych warunków kształcenia i prowadzenia zajęć dydaktycznych, z czym wiąże się bezpośrednio poprawa stanu infrastruktury edukacyjnej. Osiągnięcie tego założenia będzie miało przełożenie m.in. na poprawę jakości kształcenia, rozbudowę oferty edukacyjnej i dostosowanie jej do standardów europejskich oraz zwiększenie dostępności do edukacji.

Powyższe cele pozostają w zgodzie z zapisami dokumentów strategicznych:

- Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 Działanie 13.1, Priorytetu XIII,
- Strategiczne Wytyczne Unii Europejskiej dla Spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej na lata 2007-2013
- Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia wspierające wzrost gospodarczy i zatrudnienie Narodowa Strategia Spójności
- Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015
- Strategia Rozwoju Kraju 207-2015
- Narodowy Plan Rozwoju na lata 2007-2013
- Strategia Rozwoju Nauki w Polsce do 2015 roku
- Strategia Rozwoju Edukacji na lata 2007-2013
- Strategia Rozwoju Województwa Małopolskiego na lata 2007-2013
- Regionalna Strategia Innowacji Województwa Małopolskiego 2005-2013
- Małopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2007-2013
- Strategia Rozwoju Powiatu Krakowskiego
- Strategia Rozwoju Miasta Kraków
- Strategia Lizbońska i Odnowiona Strategia Lizbońska
- Strategia Rozwoju Politechniki Krakowskiej

1.10 Kierunki rozwoju dydaktyki i badań - podejmowanie działań w celu podnoszenia jakości zajęć dydaktycznych

Komponent WIŚ

Nowe sale wykładowe wraz z pomieszczeniami wsparcia dydaktyki (serwerownia i e-learning) dla Wydziału Inżynierii Środowiska tworzą możliwość znaczącego ulepszenia jakości obecnego poziomu kształcenia, szczególnie w kierunku interaktywności dydaktyki, ponadto umożliwią znaczne rozszerzenie spektrum dydaktyki szczególnie dla kierunków priorytetowych dla Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Dzięki temu Wydział będzie miał szanse jednocześnie podnieść jakość kształcenia w zagadnieniach związanych z proekologicznym budownictwem, wdrażaniem w praktyce zasady zrównoważonego rozwoju w budownictwie i kształtowaniu środowiska, a także na nowo powstającym kierunku gospodarka przestrzenna. Program rozwoju dydaktyki i nauki na Wydziale Inżynierii Środowiska jest całkowicie komplementarny z przyjętym w ramach Strategii Politechniki Krakowskiej Celem 1. tj. Rozszerzenie i uatrakcyjnienie oferty kształcenia oraz ciągle podnoszenie jego jakości i użyteczności na rynku pracy z uwzględnieniem kształcenia ustawicznego w różnych formach i stopniach.

Wydział intensywnie rozwija współpracę międzynarodową w ramach porozumień dwustronnych oraz programu Erasmus. Pozwala to na stworzenie sieci kontaktów naukowych kreujących międzynarodową współpracę szkół wyższych, promuje mobilność pracowników uczelni, stwarza uczelniom liczne możliwości udziału w projektach wraz z partnerami zagranicznymi. Dzięki temu Wydział posiada grono partnerów zagranicznych wykładowców uczelni znajdujących się nawet w pierwszej 50 listy szanghajskiej, co stanowi podstawę do realizacji idei zdalnych wykładów w czasie rzeczywistym prowadzonym przez osoby fizycznie znajdujące się poza uczelnią. Wydział działając zgodnie z polityką uczelni ustanowił silne więzi organizacyjne z pracodawcami w wyniku czego proces dydaktyczny i prace dyplomowe studentów są relatywnie mocno powiązane z potrzebami rynkowymi, temu celowi służy poszerzenie bazy dydaktycznej o sprzęt dydaktyczny pozwalający na pogłębianie wiedzy o współczesnych metodach i technologiach stosowanych w dziedzinach gospodarki, których nasi absolwenci znajdować będą zatrudnienie.

Komponent WFMil

Nowa baza lokalowa – sale wykładowe dla Wydziału Fizyki Matematyki i Informatyki – da możliwość zarówno poprawienia jakości obecnego poziomu kształcenia, jak również pozwoli na znaczne rozszerzenie jego zakresu szczególnie dla kierunków priorytetowych dla Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Dzięki temu Wydział będzie miał szanse podnieść

jakość kształcenia w zagadnieniach konstrukcji niezawodnych i bezpiecznych systemów informatycznych, technologii inteligentnych przetwarzania danych i wspomagania decyzji, oraz metod i narzędzi elektronicznej komunikacji społecznej w tym nowych interaktywnych mediów cyfrowych. Program rozwoju dydaktyki i nauki na Wydziale Fizyki Matematyki i Informatyki jest komplementarny do przyjętego w ramach Strategii Politechniki Krakowskiej Celu 1. tj. Rozszerzenie i uatrakcyjnienie oferty kształcenia oraz ciągle podnoszenie jego jakości i użyteczności na rynku pracy z uwzględnieniem kształcenia ustawicznego w różnych formach i stopniach.

Wydział intensywnie rozwija współpracę w ramach programu Erasmus. Program wspiera międzynarodową współpracę szkół wyższych, umożliwia wyjazdy studentów za granicę na część studiów i praktykę, promuje mobilność pracowników uczelni, stwarza uczelniom liczne możliwości udziału w projektach wraz z partnerami zagranicznymi. Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki uczestniczy w programie (wcześniej zwanym Socratesem) od 2002. Do tej pory na uczelniach zagranicznych studiowało ponad 100 studentów. Wydział ma podpisanych szereg umów z uczelniami partnerskimi z całej Europy. W roku akademickim 2011/2012 studenci Wydziału mają możliwość studiowania wyjazdów na staże, praktyki zagraniczne i krajowe.

Komponent WiTCH

Wzrost powierzchni na działalność dydaktyczną i naukową jest niezbędny dla podnoszenia jakości zarówno zajęć dydaktycznych jak również prac badawczych. Zakup najnowocześniejszego sprzętu umożliwi zapoznanie studentów z procedurami badawczymi mającymi szerokie zastosowanie przy otrzymywaniu innowacyjnych, nowych produktów w dziedzinach technologii chemicznej, biotechnologii i nanotechnologii. Wydział będzie miał dodatkową możliwość do prowadzenia zajęć specjalnościowych na I i II stopniu nauczania, jak również istotnie wzmocnione zaplecze do prowadzenia prac eksperymentalnych niezbędnych przy wykonywaniu prac doktorskich. Inwestycja w Centrum posłużyłaby rozwojowi młodej kadry WiTCh oraz umożliwiałaby wymianę międzynarodową studentką i naukową, co znalazłoby przełożenie na poprawę jakości i atrakcyjności procesu kształcenia na I, II i III stopniu studiów.

Komponent WIL

Dwie sale wykładowe na potrzeby Wydziału Inżynierii Lądowej w nowopowstającym budynku przyczynią się w istotny sposób do zwiększenia atrakcyjności studiowania i przekazywania wiedzy specjalistycznej dla studentów budownictwa, transportu (kierunki priorytetowe) oraz gospodarka przestrzenna. W ramach wykładów na tych kierunkach przekazywana jest w większości wiedza specjalistyczna, wymagająca od zarówno od wykładowcy jak i słuchaczy dużego zaangażowania. Z tego względu powstająca infrastruktura lokalowa jak i wyposażeniowa bazująca na ICT istotnie przyczyni się do poprawy jakości przekazywania wiedzy trudnej w sposób bardzo atrakcyjny i przyswajalny dla studentów. Podejmowane działania są zgodne ze strategią Politechniki Krakowskiej Cel. 1. Rozszerzenie i uatrakcyjnienie oferty kształcenia oraz ciągle podnoszenie jego jakości i użyteczności na rynku pracy z uwzględnieniem kształcenia ustawicznego w różnych formach i stopniach. Wydział Inżynierii Lądowej od wielu lat aktywnie działa w ramach programu wymiany studentów Erasmus. Powstająca infrastruktura zapewne zwiększy atrakcyjność Wydziału a tym samym w efekcie spowoduje to zwiększenie wymiany studentów pomiędzy uczelniami.

Komponent e-learning

Nową formą kształcenia są zainteresowane coraz większe grupy studentów. Wynika to z faktu, iż każdy ma swój indywidualny styl uczenia się, od którego zależy np. ilość zapamiętanych informacji oraz szybkość i sprawność tego procesu. W celu podniesienia jakości kształcenia wprowadzono e-learningową formę zajęć jako narzędzie wspierające tradycyjne nauczanie, ponieważ forma ta uwzględnia indywidualne preferencje związane z uczeniem się. Centrum E-learningu w celu popularyzowania tej formy kształcenia organizuje seminaria oraz bezpłatne szkolenia dla pracowników. Studenci objęci są systemem wsparcia w ramach kursu z zakresu obsługi platformy. Kursy e-learningowe przeznaczone są nie tylko dla polskich studentów, ale również dla obcokrajowców. Został zmieniony sposób komunikacji z użytkownikiem platformy poprzez zastosowanie przejrzystego zautomatyzowanego systemu elektronicznego obsługi zgłoszeń problemów, pytań itp. (tzw. e-ticketing).

Działania te nie ograniczają się tylko do uczelni. W ramach współpracy z niektórymi szkołami prowadzone są kursy e-learningowe dla licealistów z zakresu matematyki. Nowe pomieszczenie umożliwi rozwój i poszerzenie działań takich jak: administrowanie e-platformą, tworzenie nowych i doskonalenie istniejących narzędzi informatycznych służących nowoczesnej dydaktyce, doradzaniu jednostkom dydaktycznym w systemowym i systematycznym planowaniu oraz organizacji e-zajęć, prowadzeniu szkoleń i konsultacji dla wykładowców w zakresie przygotowania i prowadzenia zajęć w Internecie, pomoc w przygotowaniu e-materiałów i pomocy dydaktycznych, wsparcie studentów biorących udział w e-zajęciach, promocja i popularyzacja nowych form kształcenia wykorzystujących media elektroniczne.

1.11 Poziom informatyzacji

Budowa obiektu pozwoli na utworzenie nowych sal wykładowych, laboratoriów, wykorzystujących najnowsze technologie informatyczne dla rozwoju wielu kierunków studiów prowadzonych na Politechnice Krakowskiej. Stworzona infrastruktura informatyczna pozwoli na wdrożenie nowych technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT). Inwestycja umożliwi rozbudowę odpowiedniej platformy e-learningowej, portali wspierających nauczanie na odległość (*distance learning*), prowadzenie zajęć, wykładów on-line dla dużej liczby studentów i pracowników. Budowa odpowiedniej infrastruktury

informacyjno – komunikacyjnej pozwoli również na skuteczniejszą wymianę myśli naukowej, realizacji interdyscyplinarnych projektów IST czy też udostępnienie środowiskom naukowym i studenckim dużych mocy obliczeniowych. Wyposażenie w najnowsze urządzenia do prezentacji multimedialnych znacząco poprawi jakość i efektywność kształcenia na wszystkich stopniach i kierunkach studiów.

Ze względu na wciąż rosnące wymagania dotyczące szybkości transmisji danych, coraz mocniej zaznaczające swą obecność i przydatność usługi multimedialne, e-learning, budynek zostanie wyposażony w strukturalną wysokowydajną sieć komputerową połączoną z metropolitalną, światową siecią komputerową. Stosowanie rozwiązań technicznych opartych o światłowody i okablowanie klasy wydajności FA/ kategorii 7A, zapewni transfer danych na poziomie minimum 10 Gb (z możliwością rozbudowy do 20Gb i więcej) dla budynkowej sieci komputerowej. Projekt infrastruktury informatycznej nowego budynku przewiduje wyposażenie w routery, przełączniki, punkty dostępowe Wi-Fi umożliwiające pracę laboratoriów komputerowych, prowadzenie wykładów on-line, dostęp do serwerów i zasobów dyskowych. W oparciu o infrastrukturę informatyczną zintegrowane zostaną systemy dostępu, monitoringu, automatyki budynkowej (BMS), oraz sterowania wyposażeniem multimedialnym.

Infrastruktura informatyczna nowego budynku obejmuje również zasoby programowe pozwalające na właściwe funkcjonowanie wszystkich jej elementów. Jest to oprogramowanie systemowe sterujące pracą urządzeń aktywnych rdzenia sieci lokalnej, oprogramowanie dydaktyczne, wspomagające e-learning. Kolejnym elementem wspierającym dydaktykę będzie instalacja i wdrożenie platform dla implementacji e-learningu i distance learningu.

Jako komplementarne do infrastruktury sieciowej, jest wyposażenie budynku w centralną serwerownię z umieszczonymi tam serwerami, systemami gromadzenia i przechowywania danych (macierze dyskowe, serwery danych). Ilość i jakość zainstalowanej mocy obliczeniowej i zasobów dyskowych zapewni realizację wszystkich zajęć dydaktycznych i naukowych. Instalowane będą również urządzenia do wspomagania wirtualnego dostępu do zasobów, oraz serwery dla e-learningu.

W celu prawidłowego funkcjonowania platformy e-learningowej konieczne jest stworzenie klastrów serwerów. Serwery będą służyły do obsługi platformy e-learningowej Moodle, jej kopii bezpieczeństwa oraz obsługi lokalnej sieci komputerowej, a także do obsługi domeny Zespołu ds. Kształcenia Ustawicznego (zku.pk.edu.pl).

Na serwerach będą również przechowywane podstawowe dane osobowe pracowników oraz studentów Politechniki Krakowskiej. Komputery multimedialne są niezbędne do obróbki grafiki audiowizualnej, a specjalistyczny sprzęt audio video umożliwi przeprowadzanie wykładów na żywo