



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**ZESPÓŁ SZKÓŁ HANDLOWO-EKONOMICZNYCH
IM. MIKOŁAJA KOPERNIKA W BIAŁYMSTOKU**

**NAUKI ŚCISŁE PRIORYTETEM SPOŁECZEŃSTWA
OPARTEGO NA WIEDZY**

Teczki zawodów technicznych

do poradnika promującego nauki ścisłe

Część III

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Program Operacyjny Kapitał Ludzki

Priorytet III – Wysoka jakość systemu oświaty

Działanie 3.3 Poprawa jakości kształcenia

Poddziałanie 3.3.4 Modernizacja treści i metod kształcenia

Spis treści

Spis treści	1
Biotechnolog	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Grafik komputerowy.....	10
Inżynier biomedyczny	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.8
Inżynier budowy systemów komputerowych	25
Inżynier zarządzania i inżynierii produkcji.....	31



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

BIOTECHNOLOG

Biotechnologia jest dyscypliną nauk technicznych wykorzystującą procesy biologiczne na skalę przemysłową.

Według EuropaBio - Stowarzyszenia 24 biotechnologicznych organizacji narodowych biotechnologię dzieli się na:

- Białą – biotechnologia przemysłowa wykorzystująca systemy biologiczne w produkcji przemysłowej i ochronie środowiska. Opiera się na biokatalizie i bioprocessach.
- Czerwoną – biotechnologia wykorzystywana w ochronie zdrowia, w szczególności w zakresie produkcji nowych biofarmaceutyków, rozwoju diagnostyki genetycznej, genoterapii i ksenotransplantologii.
- Zieloną – biotechnologia związana z rolnictwem, obejmująca stosowanie metod inżynierii genetycznej w celu doskonalenia produkcji roślinnej czy zwierzęcej.

Opis zawodu

Praca biotechnologa polega na pozyskiwaniu różnorodnych substancji organicznych służących do wytwarzania produktów ulepszających i poprawiających jakość życia człowieka. Odbywa się to dzięki zastosowaniu najnowocześniejszych metod biologicznych i biofizycznych stanowiących odkrycie ostatnich lat.

Podstawowe zadania biotechnologa:

- projektowanie i nadzorowanie procesów biotechnologicznych,
- prowadzenie badań dotyczących ulepszania procesów biotechnologicznych,
- uczestniczenie w opracowywaniu nowych substancji lub ulepszaniu i modernizowaniu istniejących technologii,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- opracowywanie instrukcji technologicznych bezpiecznego prowadzenia procesów i eksploatacji aparatury, urządzeń oraz instalacji,
- współpraca ze specjalistami zakładowymi i pozakładowymi, placówkami naukowo – badawczymi przy rozwiązywaniu problemów technicznych, dotyczących uzyskiwania substancji biotechnologicznych i produktów organicznych,
- opracowywanie analiz techniczno – ekonomicznych nadzorowanych procesów, raportów z badań i wdrożeń,
- przestrzeganie procedur i ustaleń prawnych w zakresie biotechnologii i jej produktów,
- szkolenie podległych pracowników,
- systematyczne śledzenie literatury naukowo – technicznej z dziedziny biotechnologii,
- uczestniczenie w konferencjach naukowych, sympozjach i seminariach.

Absolwenci z wykształceniem wyższym mogą realizować się zawodowo w laboratoriach naukowych i medycznych, w zakładach produkcyjnych i przemysłowych m.in. w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym i spożywczym. Biotechnolodzy zostają też przedstawicielami handlowymi różnych korporacji, czyli przedsiębiorstw produkujących np. odczynniki chemiczne, farmaceutyki.

Możliwości są szerokie, tak jak rozległa jest ta dziedzina, której rozwój należy do strategicznych celów UE.

Zawód biotechnologa na polskim rynku istnieje bardzo krótko, mimo to cieszy się już dużym zainteresowaniem.

Praca w tym zawodzie przynosi wiele korzyści:

- bardzo atrakcyjne warunki płacowe,
- profesjonalne środowisko pracy,
- szkolenia zagraniczne,
- ciekawą pracę,
- możliwość kontynuowania pracy badawczej.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

Wymagania zawodu

Wiedza:

- techniczna,
- naukowa,
- biegła znajomość języka angielskiego.

Zainteresowania:

- techniczne,
- naukowe.

Zdolności i umiejętności:

- analityczne,
- koncentracji uwagi,
- komunikacyjne i interpersonalne,
- logicznego i twórczego myślenia,
- rachunkowe,
- kierownicze,
- pracy w zespole,
- przetwarzania danych.
- mobilności i gotowości do zmian.

Predyspozycje psychofizyczne

Konieczne:

- spostrzegawczość,
- dokładność,
- cierpliwość,
- wytrzymałość,
- precyzja,
- samodzielność,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- zaangażowanie,
- determinacja w dążeniu do celu,
- zdolności manualne.
- dobra pamięć,

Wskazane:

- sprawność zmysłu węchu,
- sprawność zmysłu dotyku.

Kształcenie

Aby zostać biotechnologiem trzeba posiadać wyższe wykształcenie. Biotechnologia należy do kierunków młodych, nowoczesnych i dynamicznie rozwijających się.

Uczelnie, na których można studiować biotechnologię:

- Politechnika Częstochowska,
- Politechnika Gdańska,
- Politechnika Krakowska,
- Politechnika Łódzka,
- Politechnika Rzeszowska,
- Politechnika Śląska,
- Politechnika Warszawska,
- Politechnika Wrocławska,
- Gdański Uniwersytet Medyczny,
- Katolicki Uniwersytet Lubelski im. Jana Pawła II,
- Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii Uniwersytetu Gdańskiego i Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego,
- Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie,
- Śląski Uniwersytet Medyczny,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
- Uniwersytet Gdański,
- Uniwersytet Jagielloński w Krakowie,
- Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach,
- Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy,
- Uniwersytet Łódzki,
- Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie,
- Uniwersytet Medyczny w Łodzi,
- Uniwersytet Medyczny w Poznaniu,
- Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,
- Uniwersytet Opolski,
- Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
- Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
- Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
- Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,
- Uniwersytet Rzeszowski,
- Uniwersytet Szczeciński,
- Uniwersytet Śląski w Katowicach,
- Uniwersytet Technologiczno – Przyrodniczy w Bydgoszczy,
- Uniwersytet Warmińsko – Mazurski w Olsztynie,
- Uniwersytet Warszawski,
- Uniwersytet Wrocławski,
- Uniwersytet Zielonogórski,
- Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
- Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie,
- Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

Przykładowe specjalności na kierunku biotechnologia:

- biotechnologia środowiskowa,
- biotechnologia molekularna i biochemia techniczna,
- biotechnologia żywności,
- technologia fermentacji i mikrobiologia techniczna,
- biotechnologia medyczna,
- biotechnologia przemysłowa,
- biotechnologia w medycynie weterynaryjnej,
- biotechnologia roślin,
- biotechnologia roślin użytkowych,
- biotechnologia zwierząt,
- biotechnologia drobnoustrojów,
- biotechnologia molekularna,
- molekularne modelowanie komputerowe nowych leków.

Absolwent biotechnologii ma duże możliwości podnoszenia swoich kwalifikacji, zarówno na studiach podyplomowych, doktoranckich, jak i stażach w krajowych lub zagranicznych centrach kształcenia specjalistycznego.

Ciekawostki

- Pierwsze próby klonowania podjęte zostały przez Roberta Briggs'a i Thomasa Kinga już w 1956 r. Pomimo braku precyzyjnych narzędzi – używali oni własnoręcznie wykonanych mikropipet i igieł preparacyjnych – udało im się przenieść jądra komórkowe pobrane z komórek blastulu do komórek jajowych żab, z których



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

wcześniej usunięty został materiał genetyczny. Otrzymane w ten sposób komórki dzieliły się i różnicowały aż do uzyskania stadium kijanki.

- Bardzo podobne czynności wykonał twórca owieczki Dolly – Ian Willmut. Do klonowania użył on niezapłodnionego oocytu owcy oraz komórki wymienia pobranej od sześciolatniej owcy. Willmut usunął najpierw materiał genetyczny oocytu, a następnie doprowadził do połączenia oocytu z komórką wymienia przez poddanie ich działaniu krótkiego elektrowstrząsu. Dzięki takiemu traktowaniu dochodziło do powstania mikroporów w błonach komórkowych w efekcie do połączenia obu komórek. Dodatkowo elektrowstrząs pobudzał oocyt do podziałów, jakie zachodziłyby po normalnym zapłodnieniu. Powstała po fuzji komórka rozwinęła się w zarodek, który po wszczepieniu do organizmu zastępczej matki, rozwinął się w najbardziej znaną owcę świata – Dolly.
- Pomidor transgeniczny Flavr Savr w 1994 roku był pierwszym GMO wprowadzonym do obrotu w USA. Modyfikacja genetyczna pomidora Flavr Savr polegała na zmniejszeniu w nim aktywności genu, który odpowiada za proces dojrzewania i mięknięcia pomidora. Tak zmodyfikowany pomidor lepiej znosił transport i dłużej zachowywał świeżość. Do genomu tego pomidora został wprowadzony odwrócony gen poligalakturonazy (PG) – enzymu rozkładającego ścianę komórkową. RNA powstałe po transkrypcji odwróconego genu łączyło się komplementarnie z mRNA prawidłowego genu PG, co uniemożliwiało przyłączenie się rybosomu i w konsekwencji syntezy enzymu. Ta metoda jest typu: antysensu (inhibicja antysensowna). Inna metoda polega na wprowadzaniu nie odwróconego genu PG, ale krótszego niż prawidłowy – także hamuje syntezę PG – jest to inhibicja sensowna. Obecnie już 80% z 10.000 odmian pomidora występującego na świecie było modyfikowanych genetycznie. Celem innych modyfikacji genetycznych pomidorów jest zwiększenie suchej masy, poprawa barwy, poprawa smaku, odporność na herbicydy (środki chwastobójcze), odporność na szkodniki, a także zwiększenie



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

odporności na niekorzystne warunki środowiskowe, np. pomidory rosną na silnie zasolonych glebach. Przyszłość biotechnologii związana jest z biologią molekularną i bioinformatyką. Wkrótce bowiem wejdą do powszechnego użytku sekwenatory DNA, które w szybki sposób będą odczytywać ciągi nukleotydów w ludzkim genomie. Ważne informacje dotyczące biotechnologii można znaleźć na portalu E-biotechnologia.pl.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

GRAFIK KOMPUTEROWY

Grafika komputerowa to dziedzina informatyki zajmująca się wykorzystaniem technik komputerowych do celów wizualizacji artystycznej oraz wizualizacji rzeczywistości. Grafika komputerowa jest obecnie narzędziem powszechnie stosowanym w nauce, technice oraz rozrywce.

Opis zawodu

Grafik komputerowy jest specjalistą przygotowującym i opracowującym różnego rodzaju projekty graficzne o charakterze informacyjnym i reklamowym.

Podstawowe zadania grafika komputerowego:

- komputerowe przetwarzanie grafiki,
- dobieranie jakości i rodzaju (gramatury) papieru do danej publikacji oraz techniki druku,
- skanowanie slajdów, zdjęć, negatywów przygotowanych przez redaktora technicznego publikacji,
- tworzenie grafiki wektorowej (znaki firm, wykresy, rysunki itp.),
- dobieranie do tekstu danej publikacji kroju i stopnia czcionki, interlinii, stylów, wielkości wcięć akapitowych, sposobu ustawienia tytułów i śródtytułów publikacji,
- wykonywanie składu komputerowego publikacji (ustalenie formatu, rozmieszczenia zdjęć i materiałów wektorowych, zmniejszanie tekstu oraz jego przełamywanie), przygotowywanie wydruków czarno-białych lub kolorowych do pierwszych korekt merytorycznych i korekt składu,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- przygotowywanie wyciągów barwnych (diapozytywów lub negatywów) na kliszach przez naświetlanie w czterech podstawowych kolorach lub kolorach specjalnych,
- wykonywanie pomiarów na wyciągach barwnych („krycie”, „kalibracje”),
- wykonywanie odbitek próbnych służących do korekcji barwnej,
- przedstawianie klientowi odbitek próbnych do akceptacji kolorystycznej,
- posługiwanie się densytometrem (urządzenie do pomiaru gęstości optycznej), wilgotnościomierzem, lupą, mikroskopem, przeglądarką do slajdów, wzornikami kolorów.

Grafik komputerowy może znaleźć zatrudnienie w:

- agencjach reklamowych i prasowych,
- studiach grafiki komputerowej,
- wydawnictwach,
- zakładach usług poligraficznych,
- drukarniach ,
- przedsiębiorstwach zajmujących się przygotowywaniem publikacji do druku i tworzeniem materiałów reklamowych.

Dobrym sposobem na zrobienie kariery zawodowej jest w tej branży samozatrudnienie – założenie własnej działalności gospodarczej.

O możliwości podjęcia pracy w zawodzie decydują w większym stopniu posiadane umiejętności i uzdolnienia niż określony kierunek wykształcenia. Są jednak pracodawcy preferujący osoby z konkretnym przygotowaniem zawodowym, np.: studia wyższe na uczelni plastycznej. Nie ma wymogu ukończenia specjalistycznych szkoleń, choć z pewnością mogą być one dodatkowym atutem. Przy poszukiwaniu pracownika nacisk kładzie się na zdobyte



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

doświadczenie oraz praktyczne umiejętności, a w szczególności na stopień opanowania konkretnych programów graficznych.

Wśród grafików istnieje podział na:

- kreatywnych - zajmujących się projektowaniem,
- operatorów DTP - odpowiedzialnych za skład komputerowy i opracowanie techniczne.

W ostatnich latach szczególnym powodzeniem cieszą się graficy projektujący witryny i sklepy internetowe. W dobie wszechobecnego Internetu można przewidywać, że branża ta będzie mocno rozwojowa.

Informatyk zajmujący się grafiką, może się przekwalifikować na administratora baz danych czy nauczyciela technologii informacyjnych. Możliwości rozwoju po tym kierunku jest naprawdę bardzo dużo, co wiąże się z niewątpliwie dużą liczbą zawodów informatycznych.

Wymagania zawodu

Wiedza:

- z zakresu zagadnień informatycznych,
- z zakresu terminologii graficznej,
- dobra znajomość języka angielskiego.

Zainteresowania:

- techniczne,
- artystyczne,
- naukowe.

Zdolności i umiejętności:

- techniczne i plastyczne,
- planowania i projektowania,
- obsługi urządzeń specjalistycznych (drukarek, skanerów),
- obsługi programów graficznych,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- pracy w zespole,
- koncentracji uwagi,
- kreatywnego myślenia,
- organizacyjne,
- podejmowania szybkich i trafnych decyzji.

Predyspozycje psychofizyczne

Konieczne:

- dokładność,
- sumienność,
- dyscyplina,
- spostrzegawczość,
- dobry wzrok,
- zdolności do odróżniania barw i kształtów,
- odpowiedzialność,
- zręczność rąk i palców,
- cierpliwość,
- wyobraźnia przestrzenna.

Wskazane:

- dobra pamięć,
- umiejętność pracy pod presją czasu,
- samokontrola,
- niezależność,
- precyzja,
- konsekwencja w działaniu.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

Kształcenie

Grafika komputerowa jest specjalnością na kierunku informatyka na uczelniach publicznych i niepublicznych.

Uczelnie, na których można studiować grafikę komputerową w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym:

- Politechnika Białostocka,
- Politechnika Częstochowska,
- Politechnika Krakowska,
- Politechnika Łódzka,
- Politechnika Poznańska,
- Politechnika Świętokrzyska w Kielcach,
- Akademia Sztuk Pięknych w Gdańsku,
- Akademia Sztuk Pięknych w Katowicach,
- Akademia Sztuk Pięknych w Krakowie,
- Akademia Sztuk Pięknych w Łodzi,
- Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie,
- Akademia Sztuk Pięknych we Wrocławiu,
- Akademia Sztuki w Szczecinie,
- Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,
- Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie,
- Uniwersytet Rzeszowski,
- Uniwersytet Śląski w Katowicach,
- Uniwersytet Zielonogórski,
- Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie,
- Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie,
- Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

Przykładowe przedmioty nauczania realizowane na specjalności grafika komputerowa:

Przedmioty nauczania ogólnego:

- język obcy,
- język obcy specjalistyczny,
- wychowanie fizyczne,
- umiejętności akademickie,
- przedmioty nauk humanistycznych.

Przedmioty podstawowe:

- analiza matematyczna i algebra liniowa,
- metody probabilistyczne,
- matematyka dyskretna,
- elementy fizyki współczesnej,
- elektronika dla informatyków.

Przedmioty kierunkowe:

- podstawy programowania (C++, C#),
- algorytmy i złożoność,
- architektura systemów komputerowych,
- systemy operacyjne (Windows, Linux),
- technologie sieciowe,
- języki i paradygmaty programowania (Java),
- grafika i komunikacja człowiek – komputer,
- sztuczna inteligencja,
- bazy danych (Oracle, Sybase),
- inżynieria oprogramowania,
- systemy wbudowane,
- programowanie aplikacji internetowych,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- zagadnienia społeczne i zawodowe informatyki.

Przedmioty specjalizacyjne:

- metody i algorytmy grafiki komputerowej,
- modelowanie komputerowe,
- systemy multimedialne,
- podstawy kompozycji,
- programowanie aplikacji graficznych,
- animacja komputerowa,
- skład i montaż komputerowy,
- projektowanie grafiki,
- projekt zespołowy,
- laboratorium dyplomowe,
- seminarium dyplomowe.

Ciekawostki

- Początki grafiki komputerowej to lata 50 XX wieku. Jednakże ze względu na duże koszty programów graficznych i komputerów do lat 80-tych grafika komputerowa była tylko wąską specjalizacją stosowaną przez duże przedsiębiorstwa. Dopiero z momentem rozpowszechnienia się komputerów osobistych stała się ona czymś powszechnym.
- Efekty graficzne min. magiczne stwory w filmie „Harry Potter” są tworzone przez grafików komputerowych.
- Grafika wektorowa to obraz rysowany za pomocą kresek lub łuków. Grafika rastrowa to obraz budowany z prostokątnej siatki leżących blisko siebie punktów (tzw. pikseli).



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Teczki zawodów technicznych

Przykłady grafik: (od lewej) rastrowa i wektorowa.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

INŻYNIER BIOMEDYCZNY

Inżynieria biomedyczna jest interdyscyplinarną dziedziną wiedzy, umiejscowioną na pograniczu nauk technicznych, medycznych i biologicznych. Głównymi jej podkategoriami są: biomechanika, elektronika i informatyka medyczna, bioinformatyka i inżynieria biomateriałów.

Inżynieria biomedyczna wszystkie swoje działania koncentruje na człowieku. Ciągłe ulepszanie sprzętu medycznego, wytwarzanie nowych materiałów dla potrzeb inżynierii regeneracyjnej, coraz bardziej zaawansowane techniki obrazowania wnętrza ludzkiego ciała i wiele innych pionierskich rozwiązań stosowanych jest po to, aby lepiej i skuteczniej leczyć. Wszelkie innowacje w technikach medycznych mogą przynosić ulgę w cierpieniu, skracać czas rekonwalescencji, czy też poprawiać komfort szpitalnego życia.

Opis zawodu

Inżynier biomedyczny zajmuje się zarówno projektowaniem, jak i wytwarzaniem nowoczesnej aparatury diagnostycznej i terapeutycznej, a także obsługą powstałych urządzeń. Łączy wiedzę z biologii, medycyny z zasadami techniki i praktyki inżynierskiej.

Podstawowe zadania inżyniera:

- projektowanie sprzętu medycznego i systemów obrazowej diagnostyki,
- nadzorowanie przebiegu produkcji sprzętu medycznego,
- prowadzenie prac kontrolno-pomiarowych urządzeń medycznych,
- sporządzanie dokumentacji technologicznej urządzeń,
- opracowywanie instrukcji użytkowania sprzętu medycznego i materiałów szkoleniowo-informacyjnych,
- przeprowadzanie szkoleń personelu stosującego nową aparaturę medyczną.
- nadzorowanie obsługi, remontów i eksploatacji urządzeń w szpitalach i innych placówkach służby zdrowia,
- serwisowanie aparatury medycznej,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- konstruowanie układów biomechanicznych,
- wytwarzanie nowych materiałów dla potrzeb inżynierii regeneracyjnej,
- udział w pracach naukowo-badawczych związanych z inżynierią biomedyczną,
- opracowywanie nowych technologii i metod wykorzystywania osiągnięć techniki w profilaktyce, diagnostyce i leczeniu pacjentów.

Absolwenci inżynierii biomedycznej znajdują zatrudnienie w:

- szpitalach, klinikach, ambulatoriach, poradniach i przychodniach diagnostycznych,
- jednostkach projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych aparatury i urządzeń medycznych,
- przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją, obrotem handlowym i odbiorem technicznym aparatury i urządzeń medycznych,
- instytutach i ośrodkach naukowo-badawczych np. PAN,
- administracji medycznej.

Rodzaj pracy zależy głównie od wykształcenia i doświadczenia. Inżynier biomedyczny, który pracuje w dziedzinie badań naukowych może zostać liderem projektu lub administratorem całego programu badawczego. Proces ten jest jednak długotrwały i wymaga ukończenia studiów doktoranckich. Inżynier, który ma stopień naukowy doktora posiada uprawnienia do prowadzenia zajęć ze studentami, a także do prowadzenia własnych badań naukowych. Może być również menedżerem w szpitalu lub w przedsiębiorstwie produkującym sprzęt medyczny. Dobrym rozwiązaniem jest założenie własnego przedsiębiorstwa.

Wymagania zawodu

Wiedza:

- techniczna,
- przyrodnicza,
- medyczna,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- biochemiczna,
- biofizyczna.

Zainteresowania:

- techniczne,
- naukowe.

Zdolności i umiejętności:

- analityczne,
- logicznego i twórczego myślenia,
- koncentracji uwagi,
- rachunkowe,
- przekonywania,
- obsługi komputera,
- pracy w zespole,
- mobilności i gotowości do zmian,
- planowania,
- interpersonalne.

Predyspozycje psychofizyczne

Konieczne:

- sprawność narządu wzroku,
- dokładność,
- cierpliwość,
- precyzja,
- dociekliwość,
- ciekawość,
- spostrzegawczość,
- odporność na stres,
- dobra pamięć,
- wyobraźnia



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- dyscyplina,
- punktualność.

Wskazane:

- konsekwencja w działaniu,
- asertywność,
- pilność,
- skrupulatność.

Kształcenie

Inżynierię biomedyczną można studiować na uczelniach publicznych, w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym (zaocznym), w systemie studiów I stopnia (inżynier) i II stopnia (magister).

Uczelnie, na których można studiować inżynierię biomedyczną:

- Politechnika Białostocka,
- Politechnika Częstochowska,
- Politechnika Gdańska,
- Politechnika Koszalińska,
- Politechnika Krakowska,
- Politechnika Lubelska,
- Politechnika Łódzka,
- Politechnika Poznańska,
- Politechnika Śląska w Gliwicach,
- Politechnika Warszawska,
- Politechnika Wrocławska,
- Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie,
- Uniwersytet Śląski w Katowicach,
- Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadeckich w Bydgoszczy,
- Uniwersytet Zielonogórski.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

Przedmioty nauczania realizowane na inżynierii biomedycznej:

- matematyka,
- statystyka i rachunek prawdopodobieństwa,
- fizyka,
- chemia,
- mechanika i wytrzymałość materiałów,
- materiałoznawstwo,
- elektrotechnika i elektronika,
- biochemia,
- biofizyka,
- języki programowania,
- grafika komputerowa,
- metrologia,
- automatyka i robotyka,
- sensory i pomiary wielkości nieelektrycznych,
- cyfrowe przetwarzanie sygnałów,
- wspomagane komputerowo projektowanie inżynierskie,
- techniki obrazowania medycznego,
- elektroniczna aparatura medyczna,
- propedeutyka nauk medycznych,
- anatomia i fizjologia, biomateriały,
- biomechanika inżynierska,
- implanty i sztuczne narządy,
- prawne i etyczne aspekty inżynierii biomedycznej,
- systemy informatyczne w medycynie,
- telematyka medyczna,
- modelowanie struktur i procesów biologicznych,
- inżynieria tkankowa i genetyczna,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- metody badania biomateriałów i tkanek,
- inżynieria rehabilitacji ruchowej.

Wybrane specjalności na kierunku inżynieria biomedyczna:

- inżynieria biomedyczna,
- inżynieria medyczna,
- aparatura medyczna,
- biomechanika inżynierska,
- elektronika medyczna,
- optyka biomedyczna,
- inżynieria rehabilitacyjna,
- materiały medyczne,
- biomateriały,
- informatyka biomedyczna,
- informatyka medyczna,
- maszyny przemysłowe,
- informatyka w medycynie,
- fizyka w medycynie,
- elektronika w medycynie,
- chemia w medycynie,
- automatyzacja systemów energetycznych,
- biomechanika stomatologiczna,
- inżynieria kliniczna,
- biomechanika urazów,
- nanotechnologie biomedyczne,
- systemy diagnostyczne i terapeutyczne,
- informatyka i aparatura medyczna,
- inżynieria wyrobów medycznych.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Ciekawostki

- JARVIK-7 to przykład zastosowania inżynierii biomedycznej wykorzystującej urządzenia mechaniczne w kardiologii.
- Implanty silikonowe to przykład zastosowania inżynierii biomedycznej bazującej na materiałach biokompatybilnych w chirurgii kosmetycznej.

Możliwości zatrudnienia absolwentów kierunku inżynieria biomedyczna mają wzrastać o wiele szybciej niż w pozostałych branżach. Starzejące się społeczeństwo i skoncentrowana na kwestiach zdrowia polityka państw europejskich oraz USA zwiększy zapotrzebowanie na lepszy sprzęt medyczny zaprojektowany przez inżynierów biomedycznych. Pocieszające jest, że w Polsce kierunek inżynieria biomedyczna jest stosunkowo nowy i liczba absolwentów z tytułem inżyniera biomedycznego jest bardzo mała. Odmienna sytuacja panuje w USA i krajach Europy Zachodniej, gdzie liczba inżynierów biomedycznych w ostatnich latach znacznie wzrosła i ci, którzy posiadają tylko tytuł inżyniera mogą nie sprostać konkurencji na rynku pracy. W związku z tym stopień magistra lub wyższy (studia doktoranckie) jest wysoce wskazany.

Inżynier biomedyczny pomaga w rozwoju różnorodnych instrumentów i urządzeń medycznych, a także pracuje nad innowacyjnymi technologiami dla medycyny: systemami zarządzania szpitali, oprogramowaniem wspomagającym pracę urządzeń do obrazowania, konstrukcjami do rehabilitacji, nowymi materiałami dla medycyny, Oto przykłady:

- aparatura „płuco-serce” przejmująca kontrolę nad procesem pompowania i natleniania krwi w czasie operacji,
- specjalne lasery wykorzystywane przy delikatnych i skomplikowanych operacjach oka,
- sonar lub fale dźwiękowe stosowane do pomiaru chorych organów i wykrywania nowotworów (USG),
- nadajniki radiowe o niewielkich rozmiarach wysyłające sygnały o zmianach temperatury ciała czy krwawieniu wewnętrznym wykorzystane w diagnostyce.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

INŻYNIER BUDOWY SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

Tak jak wiek XX był wiekiem telewizji, tak wiek XXI będzie wiekiem komputerów. Już teraz znajdują one powszechne zastosowanie niemal w każdej dziedzinie. Z uwagi na coraz większe zapotrzebowanie na urządzenia tworzące i przetwarzające duże ilości danych oraz zapewniające ludziom błyskawiczny dostęp do informacji, w przyszłości rola informatyki będzie stale rosła, a informatycy sprawować będą praktyczną władzę nad światem. Nie ma w tym żadnej przesady. Jednym z wielu występujących obecnie na rynku pracy zawodów informatycznych jest inżynier budowy systemów komputerowych.

Opis zawodu

Inżynier budowy systemów komputerowych nadzoruje, projektuje i konstruuje systemy oraz wdraża oprogramowanie systemowe w różnych dziedzinach gospodarki.

Podstawowe zadania inżyniera budowy systemów komputerowych:

- serwis systemów informatycznych,
- analizowanie wartości technicznych sprzętu komputerowego,
- opracowanie i wdrażanie oprogramowań na poziomie systemu operacyjnego,
- badanie zgodności sprzętu komputerowego z oprogramowaniem systemowym,
- opracowanie standardów wejściowych i wyjściowych oraz algorytmów działania urządzeń,
- tworzenie i wdrażanie metod możliwości wglądu do baz danych,
- programowanie aplikacji w różnych językach informatycznych,
- projektowanie aplikacji sieciowych,
- opracowanie systemów wielodostępnych umożliwiających pracę kilku osób na jednej bazie,
- formowanie działania systemów cyfrowych dla ujawnienia krytycznej pracy systemu,
- monitorowanie budowy systemów komputerowych,
- opracowanie sposobów testowania i tworzenia programów testujących,
- przeprowadzanie prac konserwacyjnych i remontu sprzętu informatycznego,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- bieżące kontrolowanie wykonywanych zadań przez pracowników.

Przedstawiciele tego zawodu można spotkać praktycznie wszędzie tam, gdzie są komputery.

Zatrudniani są oni m.in. w:

- przedsiębiorstwach komputerowych, zarówno na indywidualnych jak i zespołowych stanowiskach projektowych oraz związanych z obsługą techniczną sieci komputerowych,
- bankach,
- ośrodkach projektowych i obliczeniowych,
- przedsiębiorstwach branży usługowej i produkcyjnej na stanowiskach związanych z utrzymaniem ruchu w przedsiębiorstwie lub zarządzaniem produkcją,
- działach informatycznych administracji państwowej.

Zawód inżyniera budowy systemów komputerowych związany jest z intensywnym rozwojem branży informatycznej i telekomunikacyjnej we wszystkich dziedzinach życia. Informatyk tej specjalności nie powinien mieć żadnych problemów ze znalezieniem pracy.

W praktyce, uwzględniając charakter pracy i działalności instytucji, w ramach której pracuje inżynier budowy systemów komputerowych można podzielić jego role zawodowe. Rola inżyniera budowy systemów komputerowych w przedsiębiorstwie informatycznym, tworzącym projekty na zamówienie klienta, sprowadza się do zbudowania systemu spełniającego wymagania klienta, które są wcześniej określone przez projektanta. Natomiast inżynier zatrudniony wewnątrz instytucji, w której funkcjonuje system komputerowy pełni rolę doradcy technicznego. Może wówczas sam realizować rozbudowę systemu (dokonywać wyboru sprzętu i systemów operacyjnych, negocjować warunki z dostawcami, itp.), kierować uruchomieniem systemu lub podłączeniem go do sieci zewnętrznych.

Możliwości awansu są też spore. Zdobywanie uprawnień specjalizacyjnych daje możliwości błyskotliwej kariery ściśle w ramach specjalizacji zawodowej.

Inne zawody z tej klasy:

- administrator baz danych,
- analityk systemów komputerowych,
- projektant systemów komputerowych,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- programista,
- administrator sieci informatycznej,
- grafik komputerowy.

Wymagania zawodu

Wiedza:

- z zakresu zagadnień informatycznych,
- z zakresu technicznej budowy sprzętu komputerowego,
- z zakresu terminologii technicznej,
- biegła znajomość języka angielskiego.

Zainteresowania:

- informatyczne,
- techniczne,
- naukowe,
- urzędnicze.

Zdolności i umiejętności:

- techniczne i matematyczne,
- organizacyjne,
- koncentracji i podzielności uwagi,
- logicznego i analitycznego myślenia,
- rachunkowe,
- pracy w zespole,
- planowania,
- podejmowania szybkich i trafnych decyzji.
- twórczego rozwiązywania problemów.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

Predyspozycje psychofizyczne

Konieczne:

- spostrzegawczość,
- systematyczność,
- niezależność,
- samodzielność,
- dokładność,
- wyobraźnia techniczna,
- ciekawość,
- koordynacja wzrokowo – ruchowa,
- ostrość wzroku,
- dobra pamięć,
- sprawność manualna – montaż, testowanie i obsługa sprzętu komputerowego,
- łatwość wypowiedzania się w mowie i w piśmie,
- wytrwałość,
- cierpliwość,
- odpowiedzialność,
- odporność emocjonalna,
- dyspozycyjność.

Wskazane:

- samokontrola,
- wykonywanie różnych czynności jednocześnie,
- kreatywność i inicjatywa.

Kształcenie

Aby podjąć pracę na stanowisku inżyniera budowy systemów komputerowych należy posiadać wyższe wykształcenie techniczno-informatyczne, elektroniczne lub telekomunikacyjne.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

Konieczne jest również ciągle podnoszenie swoich kompetencji na specjalistycznych kursach informatycznych oraz seminariach.

Uczelnie kształcące w tym zawodzie:

- Politechnika Białostocka,
- Politechnika Częstochowska,
- Politechnika Gdańska,
- Politechnika Koszalińska,
- Politechnika Krakowska
- Politechnika Lubelska,
- Politechnika Łódzka,
- Politechnika Opolska,
- Politechnika Poznańska,
- Politechnika Rzeszowska,
- Politechnika Śląska w Gliwicach,
- Politechnika Świętokrzyska,
- Politechnika Warszawska,
- Politechnika Wrocławska,
- Uniwersytet Jagielloński
- Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,
- Uniwersytet Warszawski,
- Uniwersytet Łódzki,
- Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie,
- Uniwersytet Zielonogórski.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Ciekawostki

- **Systemy komputerowe przyspieszają badania genetyczne.**

Naukowcy nie mają problemu z badaniami powszechnych chorób, takich jak grypa. Zarówno sami chorzy, jak i ich pełne dane medyczne są łatwo dostępne i szybko można dotrzeć do grupy spełniającej określone kryteria.

Problemem staje się potrzeba analizy informacji o przebiegu choroby, która występuje sporadycznie, albo konieczność szybkiego zebrania dokładnych danych w krótkim czasie, np. o epidemii. Tu już sprawa nie jest taka prosta. Dlatego badacze skierowali się w stronę systemów informatycznych, wspomagających gromadzenia i przetwarzania informacji.

- **Systemy komputerowe wspomagają rozwój przemysłu.**

Od lat przy pomocy komputerowych systemów przygotowania produkcji CAD/CAM można tworzyć nowe modele i konstrukcje szablonów, modyfikować je oraz odpowiednio stopniować, projektować i optymalizować układy kroju. Systemy te stanowią bardzo elastyczne rozwiązania, które z powodzeniem można dostosować do potrzeb małych przedsiębiorstw. Do takich systemów należą między innymi systemy PSD-TAILOR lub CADTAILOR czeskiej firmy ClassicAD.

Przykładowe zastosowania systemów komputerowych:

- ✓ wspomaganie w zarządzaniu i podejmowaniu decyzji,
- ✓ obsługa klientów (np. Zakład Ubezpieczeń Społecznych),
- ✓ bezpieczeństwo danych w sieciach komputerowych,
- ✓ sterowanie procesem produkcyjnym,
- ✓ zapewnienie zasilania awaryjnego,
- ✓ przekazy telewizyjne (tzw. platformy cyfrowe),
- ✓ organizowanie sprzedaży (tzw. systemy fiskalne),
- ✓ wspomaganie diagnostyki w medycynie.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

INŻYNIER ZARZĄDZANIA I INŻYNIERII PRODUKCJI

Zarządzanie i inżynieria produkcji to interdyscyplinarny kierunek, łączący przygotowanie inżynierskie z nowoczesną wiedzą i umiejętnościami menedżerskimi.

Opis zawodu

Absolwent zarządzania i inżynierii produkcji posiada gruntowną wiedzę z zakresu:

- inżynierii produkcji związanej z przemysłami: motoryzacyjnym, precyzyjnym, lotniczym, maszynowym, elektromaszynowym, okrętowym i poligraficznym,
- komputerowego wspomaganie prac inżynierskich, procesów zarządzania i systemów ekonomicznych,
- organizacji i zarządzania.

Łącząc wiedzę techniczną i ekonomiczną z powodzeniem rozwiązuje problemy techniczne, pracownicze, informatyczne i finansowe przedsiębiorstwa. Od inżyniera wymaga się, aby inicjował, organizował, motywował pracowników, sterował i kontrolował przebieg procesów przetwarzania w przedsiębiorstwie.

Podstawowy zakres prac inżyniera:

- integracja wiedzy technicznej i ekonomicznej,
- inicjowanie nowych trendów w rozwoju procesów produkcyjnych,
- zarządzanie zasobami przedsiębiorstwa,
- projektowanie i racjonalizacja systemów produkcyjnych,
- zarządzanie procesami przetwarzania,
- zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie,
- motywowanie i kierowanie zasobami ludzkimi,
- rozwiązywanie złożonych problemów, przeprowadzanie syntezy i analizy tych problemów.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

Absolwent kierunku studiów zarządzanie i inżynieria produkcji może wykonywać różne zawody, takie jak np.:

- projektant systemów produkcyjnych,
- projektant procesów produkcyjnych,
- inżynier jakości,
- inżynier bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska,
- inżynier systemów produkcyjnych,
- analityk wydajności pracy.

Niezależnie od wykonywanego zawodu może zajmować stanowisko doradcy, konsultanta, eksperta, analityka, projektanta, menedżera, moderatora grupy pracowników, logistyka, trenera, instruktora, kierownika różnych działów w przedsiębiorstwie.

Najczęściej znajduje zatrudnienie w:

- szeroko pojętym przemyśle elektromaszynowym,
- zakładach przemysłu motoryzacyjnego i lotniczego,
- hurtowniach materiałów,
- przedsiębiorstwach doradczych i audytorskich,
- instytutach naukowo-badawczych,
- własnym przedsiębiorstwie produkcyjno-handlowym.

Wymagania zawodu

Wiedza:

- techniczna,
- ekonomiczna,
- biegła znajomość języka angielskiego.

Zainteresowania:

- techniczne,
- naukowe,
- informatyczne,
- urzędnicze.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

Zdolności i umiejętności:

- analityczne,
- organizacyjne,
- techniczne i matematyczne,
- logicznego i twórczego myślenia,
- podejmowania szybkich i trafnych decyzji,
- obsługi komputera,
- zarządzania zasobami ludzkimi,
- mobilności i gotowości do zmian.

Predyspozycje psychofizyczne

Konieczne:

- rzetelność,
- aktywność w kreowaniu działalności gospodarczej,
- wyobraźnia techniczna,
- spostrzegawczość,
- odpowiedzialność,
- samodzielność,
- dokładność,
- wytrwałość.
- dobra pamięć.

Wskazane:

- kreatywność,
- samokontrola,
- inicjatywa,
- odporność na stres.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

Kształcenie

Zarządzanie i inżynierię produkcji można studiować na uczelniach publicznych i niepublicznych, w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym.

Uczelnie, na których można studiować ten kierunek:

- Politechnika Białostocka,
- Politechnika Częstochowska,
- Politechnika Gdańska,
- Politechnika Koszalińska,
- Politechnika Krakowska,
- Politechnika Lubelska,
- Politechnika Łódzka,
- Politechnika Opolska,
- Politechnika Poznańska,
- Politechnika Rzeszowska,
- Politechnika Śląska w Gliwicach,
- Politechnika Świętokrzyska,
- Politechnika Warszawska,
- Politechnika Wrocławska,
- Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
- Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie,
- Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
- Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu,
- Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
- Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
- Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,
- Uniwersytet Zielonogórski,
- Uniwersytet Szczeciński,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu,
- Uniwersytet Technologiczno – Przyrodniczy im. I. i J. Śniadeckich w Bydgoszczy,
- Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
- Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
- Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie,
- Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielski-Białej.

Przedmioty nauczania realizowane na kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji:

- finanse i rachunkowość,
- rachunek kosztów dla inżynierów,
- badania operacyjne,
- zarządzanie produkcją i usługami,
- zarządzanie personelem,
- zarządzanie strategiczne,
- zarządzanie jakością,
- marketing,
- wprowadzenie do techniki,
- ekologia zasobów naturalnych i ochrona środowiska,
- materiałoznawstwo,
- podstawy projektowania inżynierskiego,
- podstawy automatyzacji,
- procesy i techniki produkcyjne.

Przykładowe specjalności realizowane na kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji:

- ekoinżynieria,
- systemy informatyczne zarządzania,
- systemy produkcyjne,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

- zarządzanie jakością,
- bezpieczeństwo i higiena pracy,
- zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie,
- zarządzanie systemami produkcyjnymi,
- informatyka w zarządzaniu i inżynierii produkcji,
- inżynieria produkcji w ekorozwoju,
- zarządzanie logistyczne i innowacyjność w przemyśle,
- zarządzanie produkcją i jakością,
- doskonalenie procesów produkcyjnych i usługowych,
- inżynieria produkcji w przemyśle maszynowym,
- komputerowa integracja wytwarzania,
- sterowanie systemami przemysłowymi,
- technologie informatyczne w inżynierii produkcji,
- zarządzanie inżynierskie,
- ekoenergetyka,
- inżynieria produkcji żywności,
- inżynieria mechaniczna,
- inżynieria bioproduktów,
- zarządzanie procesami produkcji.

Absolwenci zarządzania i inżynierii produkcji mogą uczestniczyć w różnego rodzaju kursach, szkoleniach czy studiach podyplomowych, które pozwolą im podnieść swoje kwalifikacje.

Poza tym absolwenci tego kierunku korzystają również z możliwości kształcenia na studiach MBA.

Ciekawostki

- Obecny w polskiej gospodarce trend dotyczący wzrostu kosztów pracy i coraz większej przystępności cenowej robotów sprawił, że zaczęto coraz poważniej zastanawiać się nad instalacją zrobotyzowanych aplikacji. Dotyczy to zwłaszcza miejsc, gdzie dotychczas konieczne



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

było zatrudnienie kilku pracowników wykonujących stosunkowo proste czynności np. pakowania produktów do opakowań zbiorczych lub paletyzacji. Jeżeli weźmie się pod uwagę linie o dużej wydajności, gdzie jedna aplikacja jest w stanie zastąpić pracę 4-5 osób na trzech zmianach, to okazuje się, że okres zwrotu inwestycji może zamknąć się w zaledwie kilkunastu miesiącach.

Przedsiębiorstwo PRO-CONTROL zajmujące się projektowaniem komputerowych systemów sterowania i regulacji oraz kompleksową realizacją instalacji automatyki i układów elektrycznych dla obiektów przemysłowych, proponuje klientom kompleksową usługę w zakresie wdrażania zrobotyzowanych stanowisk pakujących i paletyzujących.

Wdrożenie aplikacji wykorzystującej roboty przemysłowe to znacznie więcej niż jedynie instalacja takiej jednostki oraz jej programowanie. W znakomitej większości przypadków jest to ingerencja w istniejące linie i transportery, które mają na celu zapewnienie dobrego pozycjonowania produktu, niezbędnego do prawidłowej pracy robota przemysłowego. Możliwość zastosowania systemów kontroli wizyjnej zintegrowanych pracą robota przemysłowego pozwala na obsługę bardziej skomplikowanych i nieregularnych zadań. Każda aplikacja wymaga głębokiej analizy i doboru rozwiązań gwarantujących najlepszą wydajność przy optymalizacji kosztów.

Zastosowanie robotów przemysłowych pozwala także na bardzo dużą elastyczność w przypadku zmiany sposobu pakowania lub paletyzacji, czy też zmiany formatu opakowań. PRO-CONTROL wychodząc naprzeciw oczekiwaniom klientów w tym zakresie, przygotowuje programy do obsługi stanowiska w sposób umożliwiający wprowadzanie korekt w wybranych parametrach w sposób łatwy i szybki przez operatora posiadającego podstawową wiedzę zdobytą na krótkim szkoleniu przygotowanym przez ww. przedsiębiorstwo.

- Na kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji Politechniki Warszawskiej uruchomiono studia stacjonarne II-stopnia w języku angielskim o specjalności "Global Production Engineering and Management". Zajęcia prowadzone są w dużej mierze przez wykładowców z zagranicy. Studenci przynajmniej jeden semestr studiów powinni zaliczyć na Politechnice Mediolańskiej (Dipartimento Ingegneria Gestionale; Campus Como). Program studiów ma strukturę modułową, coraz powszechniej stosowaną przez czołowe uczelnie europejskie, m.in. Politecnico



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy

Teczki zawodów technicznych

di Milano. Wszystkie moduły są wartościowane na 5 lub 10 ECTS. Zajęcia zablokowane są w ciągu trzech dni tygodnia, w kwantach czterogodzinnych realizowanych przed i po południu, tj. dwa moduły w ciągu jednego dnia, z godziną przerwą na lunch. Taka organizacja studiów daje szereg istotnych korzyści, ważnych zarówno z punktu widzenia studenta, jak i uczelni. Spośród najistotniejszych należy wymienić:

- duże moduły w naturalny sposób ułatwiają integrację treści programowych,
- studenci mogą łatwo realizować zindywidualizowaną ścieżkę studiów, dobierając samodzielnie moduły, które chcieliby realizować w kolejnym semestrze,
- ułatwione jest planowanie zajęć,
- student w jednym semestrze ma 3-6 zaliczeń lub egzaminów (pomijając semestr dyplomowy); w połowie semestru przewidziane są egzaminy/zaliczenia połówkowe,
- plan zajęć wykładowców jest zablokowany, co ułatwia im organizowanie pracy własnej.

Studenci kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji mogą uzyskać Certyfikaty Audytora Wewnętrznego Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy oraz Audytora Wewnętrznego Zintegrowanego Systemu Zarządzania na preferencyjnych warunkach.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**