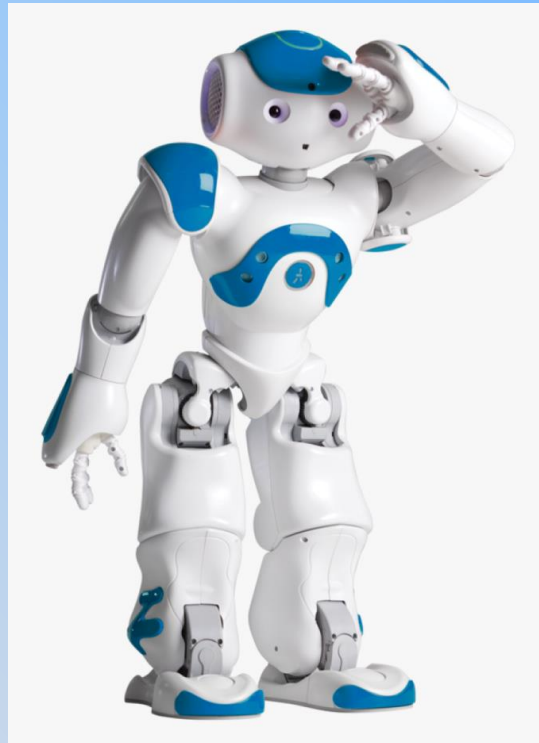


Seminarium dyplomowe inżynierskie

Redagowanie pracy dyplomowej



Andrzej Chmielniak

2025

Plan zajęć

- Struktura pracy dyplomowej
- Formatowanie
- Typowe błędy
- Ocena pracy dyplomowej
- Wybrane prace dyplomowe

STRUKTURA PRACY DYPLOMOWEJ

Typowa struktura pracy

- Streszczenie
- Wstęp
- Przegląd stanu wiedzy
- Cel, zakres pracy, założenia
- Wprowadzenie teoretyczne
- Opis prowadzonych prac
- Przebieg i wyniki eksperymentów
- Podsumowanie

Wstęp

- Krótkie ogólne wprowadzenie do pracy
- Tu można uzasadnić podjęcie tematu
- W praktyce wstęp pisze się po zakończeniu całej pracy

Przegląd stanu wiedzy

- Przegląd opisów zaczerpniętych z literatury
- Podsumowanie przeglądu:
 - czym rozwiązanie opisane w pracy różni się od przedstawionych w literaturze,
 - które pozycje literatury stanowiły inspiracje lub wskazania do zastosowanych w pracy rozwiązań,
 - jakie zagadnienia miały istotny wpływ na przebieg pracy
- Niezbędne odwołania do pozycji z literatury
- Jeśli praca jest kontynuacją wcześniejszych prac – krótki opis z powołaniem się na poprzedników
- *Więcej o przeglądzie będzie później*

Cel, zakres pracy, założenia

- Rozdział krótki, ale powinien być bardzo **jasno** i **precyzyjnie** sformułowany – szczególnie **cel** pracy
- Tu można umieścić uzasadnienie wyboru tematu (jeżeli nie zostało zawarte we wstępie)

Wprowadzenie teoretyczne

- Rozdział powstaje na podstawie literatury (seminarium)
- Rozdział ma na celu pokazać, na podstawie czego powstały dalsze opisy własnej pracy
- Tu należy umieścić wszystkie rozważania teoretyczne, przydane w dalszej części pracy, ale zaczerpnięte ze źródeł literaturowych
- Niezbędne wskazanie źródeł
- Ważne jest wskazanie, że zawartość tego rozdziału **nie jest** własnym wkładem merytorycznym autora, jest to opracowanie na podstawie pracy innych
- Niektórzy umieszczają taki rozdział przed „Celem”

Opis prowadzonych prac

- To jest opis **wkładu własnego** dyplomanta, a nie osiągnięć innych (te były wcześniej)
- Jest to więcej rozdziałów, niż jeden
- **Najpierw** warto pokazać **całość** rozwiązania, potem w poszczególnych rozdziałach kolejne elementy
- Co tylko się da, należy **ilustrować** rysunkami, schematami i wykresami, ew. zdjęciami
- Nie można przesadzać, rysując np. prostokątną blachę w trzech rzutach albo pokazując wykres funkcji liniowej zajmujący całą stronę
- Obrazki mają urozmaicić tekst, ale nie mogą go zdominować.

Opis prowadzonych prac

- Nie należy cytować całego kodu programów, ograniczyć się do najciekawszych fragmentów, cały kod należy umieścić w załącznikach
- Napisane oprogramowanie najlepiej zilustrować schematem, opisującym wykonywane zadania
- Duże rysunki dołączyć do pracy w formie załączników
- Załączniki w postaci spakowanego archiwum trafiają do systemu APD (*Archiwum Prac Dyplomowych*)

Przebieg i wyniki eksperymentów

- Należy w tym rozdziale za pomocą wyników prac eksperymentalnych udowodnić czytelnikowi, że cel pracy został osiągnięty, a założenia zostały spełnione
- Opis **przebiegu** i **wyników** eksperymentów powinien być dość szczegółowy i obszerny
- Niezbędne są rysunki, wykresy i tabele z wynikami prac eksperymentalnych

Podsumowanie

- Należy określić, czy cel pracy został osiągnięty, a założenia zostały spełnione
- Wnioski końcowe (jak najwięcej)
- Przewidywane i proponowane uzupełnienia, poprawki lub inne dalsze prace
- Można dodać samokrytykę
- Podsumowanie treści pracy

Ogólne uwagi odnośnie struktury

- Należy dbać o **porządek logiczny**, nie pisać o wszystkim jednocześnie. Na przykład (1) model matematyczny / algorytm, (2) napisane oprogramowanie i (3) wyniki obliczeń opisywać w osobnych rozdziałach.
- Wyraźnie wskazać, od którego miejsca opisywana jest **praca własna** dyplomanta. Unikać mieszania opisu prac własnych z relacjonowaniem osiągnięć innych osób. Otwarcie powoływać się na wykorzystane źródła.
- Pamiętać, że czytelnikami pracy dyplomowej są ludzie wykształceni, dysponujący odpowiednim aparatem pojęciowym.

ZASADY FORMATOWANIA

Zasady obowiązujące na PW

3. Układ pracy

- 1) Strona tytułowa (zgodna z punktem II.)
- 2) *Opcjonalnie karta pracy dyplomowej (jeśli wydział stosuje)*
- 3) Streszczenie pracy, wybrać odpowiednio:
 - a) jeżeli praca dyplomowa jest napisana w języku polskim to:
 - streszczenie pracy w języku polskim, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych, (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12),
 - streszczenie pracy w języku angielskim, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych, (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12),
 - streszczenie pracy w języku obcym, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych – jeśli student występuje o wydanie odpisu dyplomu w tłumaczeniu na język inny niż angielski (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12) – *opcjonalnie*.
 - b) jeżeli praca dyplomowa jest napisana w języku angielskim to:
 - streszczenie pracy w języku angielskim, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych, (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12),
 - streszczenie pracy w języku polskim, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12),
 - streszczenie pracy w języku obcym, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych – jeśli student występuje o wydanie odpisu dyplomu w tłumaczeniu na język inny niż angielski (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12) – *opcjonalnie*.

Zasady obowiązujące na PW (2)

c) jeżeli praca dyplomowa jest napisana w języku obcym innym niż język angielski to:

- streszczenie pracy w języku obcym, w którym napisana jest praca, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12),
- streszczenie pracy w języku polskim, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12),
- streszczenie pracy w języku angielskim, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12),
- streszczenie pracy w języku obcym, zawierające tytuł pracy, zestaw słów kluczowych – jeśli student występuje o wydanie odpisu dyplomu w tłumaczeniu na język inny niż angielski (objętość 1 strona, odstęp pojedynczy, czcionka 12) – *opcjonalnie*.

- 4) Oświadczenie o autorstwie pracy podpisane przez studenta
- 5) *Opcjonalnie oświadczenie o udzieleniu licencji*
- 6) Spis treści
- 7) Kolejne rozdziały pracy
- 8) Bibliografia
- 9) Wykaz symboli i skrótów
- 10) Spis rysunków
- 11) Spis tabel
- 12) Spis załączników
- 13) Załączniki

Zasady obowiązujące na PW (3)

4. Zasady redagowania

Zaleca się stosowanie następujących zasad redagowania prac dyplomowych (możliwe są odstępstwa wynikające ze specyfiki wydziałów)

Element redakcji	wymagane/zalecane/do wyboru
Druk dwustronny	wymagane
Marginesy <ul style="list-style-type: none"> wewnętrzny - 30mm, zewnętrzny - 20mm, górny i dolny - 25mm 	zalecane
Krój pisma (czcionka) Kroje bezszeryfowe rozmiar 11 (np. Arial, Verdena) *	zalecany
Interlinia 1,15	zalecana
Numeracja stron: umieszczona u dołu po zewnętrznej stronie z odbiciem lustrzanym na stronach parzystych i nieparzystych	wymagane
Akapit <ul style="list-style-type: none"> wcięcie 0,5 cm bez wcięcia z odstępem 4 przed akapitem 	do wyboru
Odwołania do źródeł: <ul style="list-style-type: none"> styl numeracyjny wg normy PN Styl harwardzki 	do wyboru
Numeracja tabel i rysunków <ul style="list-style-type: none"> Ciągła w całej pracy Kolejna w rozdziałach 	do wyboru
Bibliografia w układzie alfabetycznym wg nazwisk autorów	zalecana
Tytuł tabeli Umieszczony nad tabelą – justowany do lewej strony, czcionka o kroju bezszeryfowym rozmiar 9	zalecany
Podpis rysunku Umieszczony pod rysunkiem - justowany do lewej strony, czcionka o kroju bezszeryfowym rozmiar 9	zalecany

Zasady obowiązujące na PW (4)

Element redakcji	wymagane/zalecane/do wyboru
Źródło rysunku i tabeli Pod rysunkiem lub tabelą – justowany do lewej strony, czcionka o kroju bezszeryfowym rozmiar 9	zalecany
Podrozdziały Do trzech poziomów	wymagane
Rozdziały I poziomu - od nowej strony	zalecane
Krój pisma tytułów głównych rozdziałów Pogrubiony bezszeryfowy; rozmiar: <ul style="list-style-type: none"> • tytuł I poziomu -14, • tytuł II poziomu -13, • tytuł III poziomu -12, 	zalecane
Wyliczenia - tylko kropka lub myślnik	zalecane
Przypis dolny – numeracja ciągła w całej pracy Krój bezszeryfowy, analogiczny jak w tekście, rozmiar 9	zalecane

**w przypadku prac zawierających dużą liczbę wzorów matematycznych i obliczeń dopuszcza się zastosowanie czcionek szeryfowych (np. Times New Roman)*

Dokument można pobrać ze strony wydziału, zakładka *Egzaminy dyplomowe*

Dobre praktyki formatowania akapitów

- Treść pracy należy podzielić na **akapity**, które nie powinny być zbyt krótkie (co najmniej 2 zdania), ani zbyt długie (przynajmniej 3 akapity na stronie).
- Akapit powinien się albo rozpoczynać **wcięciem**, albo być oddzielony od reszty tekstu wyraźnymi **odstępami**. Obu metod jednocześnie nie należy stosować.
- Zwrócić uwagę, aby na dole strony nie pozostawał pojedynczy pierwszy wiersz akapitu, ani na początku strony nie pojawiał się pojedynczy ostatni wiersz akapitu.
- Stosować **wyrównywanie** do lewej i do prawej, zwane też justowaniem.

Dobre praktyki formatowania akapitów (2)

- Unikać pozostawiania na końcu wiersu pojedynczych liter (np. **a**, **i**, **o**, **u**, **w**, **z**). W razie potrzeby łączyć je z tekstem poprzez tzw. twardą spację (w Wordzie Ctrl-Shift-spacja, w LaTeX-u tylda '~').
- Jeśli gdzieś trzeba zwiększyć odstępy przed lub po akapicie, to należy to zrobić w **opcjach akapitu**, a nie wstawiać puste wiersze. Dzięki temu formatowanie działa prawidłowo po zmianach w tekście.
- Dbać o **jednolite** formatowanie w całym tekście pracy (wielkość liter, użyta czcionka, wielkość odstępów itp.).
- Warto wyróżnić w treści symbole stosowane we wzorach (*pismem pochyłym*), terminy obcojęzyczne (*italic*) oraz kod programów (najlepiej czcionką o stałej szerokości)

Formatowanie tytułów (pod)rozdziałów

- Wykorzystać **style** do tworzenia nagłówków – tytułów (pod)rozdziałów, można wtedy skorzystać z automatycznego tworzenia/uaktualniania spisu treści.
- **Rozdziały** należy **numerować**, (pod)podrozdziały również.
- Im głębiej zagnieżdżone, tym mniejsza czcionka i mniejsze odstępy przed i po tytule.
- Treść (pod)rozdziału tak formułować, aby tytuł (pod)rozdziału nie był początkiem zdania.
- Rozdziały najlepiej rozpoczynać **od nowej strony**, wstawiając przed tytuł znak nowej strony.

Formatowanie wypunktowań i wyliczeń

- Wyliczenia i wypunktowania z krótkimi punktami (pojedyncze wyrazy lub fragmenty zdań): punkty pisać **od małej litery, kończyć przecinkami**. Treść całego wyliczenia/ wypunktowania traktować jak fragment zdania, kiedy trzeba to w odpowiednim miejscu kończąc kropką.
- Wyliczenia i wypunktowania z długimi punktami (całe zdania lub kilka zdań): punkty pisać jako **odrębne zdania**, czyli zaczynać od wielkiej litery i kończyć kropką.

Tabele i rysunki

- Opis tabeli – **nad** tabelą. Po numerze tabeli umieścić tytuł, od wielkiej litery i nie kończyć kropką.
- Opis rysunku – **pod** rysunkiem, po numerze rysunku umieścić tytuł, od wielkiej litery i bez kropki. Rysunki i zdjęcia nie własnego autorstwa oznaczyć informacją o źródle. Wystarczy odwołanie do pozycji z literatury.
- W treści pracy odwoływać się do **numeru** tabeli lub rysunku, bez określania powyżej/poniżej.
- Automatyczne generowanie numerów rysunków/tabel i odnośników do nich pozwoli uniknąć problemów z koniecznością zmiany numeracji po wstawieniu bądź usunięciu tabeli lub rysunku. LaTeX robi to automatycznie

Wzory

- Najlepiej użyć odpowiedniego edytora wzorów. Edytory ułatwiają uzyskanie estetycznego wyglądu wzorów.
- Symbole zmiennych - pismo pochyłe
- Nazwy funkcji - pismo proste
- Symbole literowe macierzy - wytłuszczone.
- Zależnie od przyjętej konwencji wektory mogą być wytłuszczone lub podkreślone.

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} \sin(x_1) & \cos(x_1) \\ -\cos(x_2) & -\sin(x_2) \end{bmatrix}$$

Wzory (2)

- Wzory można **wstawiać** w tekst lub **prezentować** podobnie jak rysunki, wyrównane do środka kolumny tekstu oraz z odstępem przed i po wzorze.
- W drugiej postaci można zastosować **numerację wzorów**, numery wzorów zwykle umieszcza się w nawiasach dosunięte do prawego marginesu. Numeracja pomaga w odwoływaniu się do wzorów.
- Wzór matematyczny powinien być traktowany **jak** każdy inny **wyraz** lub grupa wyrazów, który podlega obowiązującym zasadom **interpunkcji**. Jeżeli wzór kończy zdanie, to po nim powinna pojawić się kropka. Podobnie należy zastosować przecinek.

Odnosniki do literatury

- Spis literatury (**bibliografia**) powinien się znaleźć po zakończeniu treści pracy.
- Pozycje **posortować** alfabetycznie wg autorów lub/i wg tytułów (czasem nie ma autorów, szczególnie w necie). Można ustawić piśmiennictwo w kolejności cytowania.
- Ze źródeł internetowych korzystać przy braku innych możliwości. Lepiej powoływać się na **nieulotne źródła** (podlegające przed publikacją weryfikacji i recenzji), np. podręczniki lub artykuły z czasopism naukowych.
- Dbać o **aktualność** źródeł. Na przykład: dyplomant ośmiesza się nieco, jeśli jedynym wskazanym źródłem wiedzy o grafice komputerowej jest książka o kilka lat starsza od niego.

Odnośniki do literatury (2)

- Przy pozycjach z internetu oprócz adresu należy podać **tytuł** strony i **datę** dostępu.
- Przy pozycjach papierowych (oraz PDF-ach, które mają odpowiedniki papierowe) podać: **autorów**, **tytuł** publikacji, **wydawnictwo**, **rok** i miejsce wydania, ew. tytuł publikacji zbiorczej (jeśli publikacja jest np. fragmentem książki).
- **Ponumerować** pozycje, a w tekście odwoływać się do nich poprzez numer lub numery pozycji, ujęte w nawiasy kwadratowe, np. [5] albo [2, 14].
- Numerację pozycji i odnośniki można generować automatycznie. W systemie LaTeX – bez problemu.

Formatowanie - podsumowanie

- Można użyć Ms Word, Open Office, LaTeX ...
- Oprogramowanie firmy Microsoft jest bardzo popularne, ale ma swoje ograniczenia
- W systemie LaTeX istnieją nieoficjalne style dokumentów, które odpowiadają wymaganiom PW
- LaTeX – nie ma problemu z eleganckim i jednolitym formatowaniem akapitów oraz (po)tytułów rozdziałów, z numeracją rysunków, tabel, wzorów oraz pozycji literatury, automatycznie tworzą się odnośniki do tychże oraz można tworzyć dowolne wzory matematyczne.
- Liczba stron **nie jest** miarodajnym wskaźnikiem jakości pracy. Nie należy przesadzać – 80 stron to już przesada.

CZĘSTO POPEŁNIANE BŁĘDY

Słownictwo

- Dużo błędów wynika ze stosowania określeń **żargonowych** oraz **bezkrytycznego tłumaczenia** (kalkowania) języka angielskiego
- Unikać **zapożyczeń** z języka angielskiego
- Unikać **żargonu** technicznego
- **Weryfikować tłumaczenia** z języka angielskiego. Dość często dosłowne tłumaczenie poszczególnych słów wymaga dostosowania do języka polskiego.
- Używać słownictwa **technicznego**, precyzyjnego i jasnego.
- Najlepiej stosować formę bezosobową opisu (**napisano; zakłada się, że**). Należy pisać **jednolite** formy w całej treści pracy.
- Unikać zbędnych ozdobników i problematycznych sformułowań: **oczywiście, jak wiadomo, aczkolwiek**, ...
- Unikać przesady: **ogromny, potężny, najlepszy, bezbłędny, bezkonkurencyjny, idealny**, ...

Słownictwo (2)

- Unikać określeń typu: **jak wyraźnie widać na...** Zwykle autor wyraźnie to widzi, ale inny czytelnik – niekoniecznie.
- **Stwarzanie** w języku polskim dotyczy powstawania z niczego. Często stosuje się jako bezkrytyczne tłumaczenie ang. *create*. Zamienić na: **napisanie, wykonanie, zrobienie, zaimplementowanie, zrealizowanie, zbudowanie, zaprojektowanie, ...**
- **Moment** to zazwyczaj ramię razy siła, szczególnie dla mechaników, dlatego w odniesieniu do czasu lepiej użyć określenia **chwila**.
- **Za pomocą** dotyczy rzeczy (np. narzędzi), a **przy pomocy** dotyczy osób lub np. podręczników.
- **Ilość** odnosi się do rzeczowników niepoliczalnych, a **liczba** do policzalnych.

Słownictwo (3)

- Projektuje się i wykonuje **układ elektroniczny** i **układ mechaniczny**, a nie *elektronikę* i *mechanikę*.
- Do sterowania lub regulacji służą **sterowniki** lub **regulatory**, a nie *kontrolery*. Kontroler zazwyczaj chce sprawdzić nam bilet w tramwaju lub autobusie. Znów kalka z ang. *controller*.
- Urządzenie działa nie *w oparciu o* coś, tylko **na podstawie** czegoś lub **za pomocą** czegoś.
- Wartość jest **obliczana**, a nie *wyliczana*. Wyliczane są elementy wyliczanki.
- Urządzenia są zazwyczaj do czegoś **przeznaczone**, a nie *dedykowane*. Bezkrtyczne tłumaczenie ang. *dedicated*.
- Nie „*użyto mosfetu*”, tylko „**tranzystora MOS-FET**”. Żargon elektroników.
- **Półtora** odmienia się przez rodzaje - półtora metra, półtorej sekundy, ale np. półtorasekundowy

Słownictwo (4)

- „Zastosowano *mechanizm* omijania przeszkód ...”
Mechanizm to zespół współpracujących ze sobą elementów
jakiegoś urządzenia
Lepiej: **sposób, algorytm, metoda, procedura**
- Słowo *kluczowy* można zastąpić **ważny, istotny, znaczący**

Ortografia

- Błędy ortograficzne w pracy są **niedopuszczalne!**
- Należy zwrócić uwagę na pisownię łączną/rozdzielną takich wyrazów, jak „nie”, „by” itp.
- Starać się unikać **literówek** – autokorekta pozwala wiele wyeliminować.
- **Wielkich liter** należy używać zgodnie z polską ortografią, czyli jedynie tam, gdzie jest to uzasadnione. Zasada ta dotyczy także tytułów (pod)rozdziałów. W języku polskim występują one bardzo rzadko – początek zdania i nazwy własne
- **Autokorektę** traktować też nieco krytycznie – nie wszystkie wyrazy są wprowadzone w słowniki zespolone z edytorami tekstu. Szczególnie dotyczy to słownictwa technicznego.

Gramatyka

- Zwrócić uwagę na prawidłowe formułowanie zdań.
- W treści pracy należy unikać stosowania równoważników zdań, tzn. wypowiedzi bez orzeczenia.
- Przy modyfikacjach zdań zadbać o poprawienie końcówek gramatycznych.

Interpunkcja

- Umieszczać w tekście **przecinki** wg zasad polskiej pisowni(!).
- Aby uniknąć problemów z przecinkami **upraszczać** zdania złożone – pisać kilka pojedynczych.
- Zwrócić uwagę na interpunkcję wyliczeń i wypunktowań.
- Można automatycznie dzielić wyrazy, aby się przenosiły do następnego wiersza. Można wprowadzić ręczny podział przez Ctrl--[minus] w Wordzie lub \- w LaTeX-u.
- Dbać, by liczba była oddzielona **odstępem** od jednostek (np. długość 1 mm), ale pilnować, żeby jednostki nie znalazły się w kolejnej linii tekstu (korzystać z tzw. twardych odstępów/spacji).
- Nie nadużywać nawiasów w tekście. Odstępy stawia się po zewnętrznej (jak w tym przykładzie) stronie nawiasu, ale jeśli po nawiasie jest znak interpunkcyjny (przecinek, kropka lub inny, jak tutaj), to nie oddziela się go odstępem.

Interpunkcja (2)

Są trzy rodzaje kresek w tekście:

- Pauza zwana myślnikiem — (LaTeX: ---): używana w dialogach, do zakresów, do wyodrębniania zdań podrzędnych, zawsze ze spacją przed i po.
- Półpauza – (LaTeX: --): podobne zastosowania i zasady, jak pauza, ale poza dialogami, w określeniach zakresów dopuszcza się brak spacji.
- Dywiz - (LaTeX: - lub \dywiz) np. stosowany w przenoszeniu lub łączeniu wyrazów: czarno-biały).

LaTeX – przydatne komendy

Czyli co robić, jak w LaTeX-u coś źle wygląda

- Spacja nierozdzielająca: robotyka i~automatyka
- Złagodzenie zasad dotyczących odstępów między wyrazami (nie będzie linijek wystających poza margines): `\sloppy`
- Bez dodatkowych odstępów pionowych: `\raggedbottom`
- Zapobieganie rozdzielania wyrazu: `\mbox{długiwyraz}`
- Umieszczenie rysunku dokładnie w tym miejscu:
`\usepackage{float}`

...

```
\begin{figure}[H]  
    \includegraphics{rysunek}  
\end{figure}
```

OCENA PRACY DYPLOMOWEJ

Formularz oceny pracy dyplomowej (1)

1. Zgodność tytułu pracy dyplomowej z jej treścią.
2. Wartość merytoryczna pracy (identyfikacja problemu, sformułowanie celu, dobór i sposób wykorzystania narzędzi, rozwiązanie zadania badawczego/ projektowego/ technologicznego/ organizacyjnego).
3. Analiza literaturowa, dobór i sposób wykorzystania źródeł.
4. Trafność i spójność wniosków (krytyczna analiza osiągniętych wyników w odniesieniu do stanu wiedzy, możliwości dalszych kierunków badań).
5. Układ i redakcja pracy (struktura formalna, przejrzystość, staranność edytorska, poprawność języka, wykorzystanie materiału ilustracyjnego).

Formularz oceny pracy dyplomowej (2)

6. Ocena efektów uczenia się określonych dla pracy dyplomowej.
(Efekty będą wymienione na następnym slajdzie)
7. Ocena zaangażowania i samodzielności pracy (samodzielność stawiania tez badawczych i rozwiązywania problemów, sumienność i terminowość wykonywania zadań, organizacja pracy, definiowanie kamieni milowych, raportowanie postępów).
8. Inne uwagi.
9. Ocena pracy (2-5)

Efekty uczenia się dla pracy dyplomowej

1. Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie inżynierskie.
2. Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
3. Rozumie pozatechniczne aspekty pracy inżyniera, w tym: środowiskowe, ekonomiczne i prawne.
4. Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
5. Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym: jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
6. Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.
7. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały.

EGZAMIN DYPLOMOWY

Egzamin dyplomowy

Na kilka dni przed egzaminem publikowany jest skład komisji

Przebieg egzaminu

1. Krótki wstęp Przewodniczącego
2. Prezentacja pracy przez Dyplomanta (do 15 min.)
3. Pytania Komisji dotyczące pracy, zwyczajowo zaczyna Recenzent
4. Pytania z toku studiów (z listy, przynajmniej 3: wydziałowe, kierunkowe, specjalnościowe)
5. Niejawne obrady Komisji (Dyplomant oczekuje poza salą)
6. Ogłoszenie wyników

Całość zamyka się w czasie maksymalnie 60 minut

Egzamin dyplomowy

- Porządnie się wyspać i odłożyć notatki przynajmniej 12 godzin wcześniej
- Przygotować ze **wszystkich** pytań, jakie są opublikowane na stronie wydziału. Członkowie komisji zadają pytania zwykle ze swoich dziedzin, ale **nie** jest to regułą.
- Zagadnienia z listy są zwykle pretekstem do głębszej dyskusji, która ma na celu ujawnić, czy dyplomant wie, o czym mówi
- „Pewniaki” egzaminacyjne (RiA): zagadnienia z automatyki, statyki, kinematyki, dynamiki, robotyki
- Egzamin dyplomowy jest takim samym egzaminem, jak inne, tylko że łatwiejszym, bo przekrojowym
- Nie ma u nas na wydziale na szczęście dziwnych zwyczajów związanych z egzaminami. Pozostańmy przy tym.
- Jeżeli w ramach pracy dyplomowej zostało wykonane jakieś urządzenie, to nie wolno uruchamiać go podczas prezentacji. Można pokazać film.

WYBRANE PRACE DYPLOMOWE

Tytuły wybranych prac dyplomowych

- Zintegrowanie systemu wizyjnego robota mobilnego Seekur Jr ze sterownikiem manipulatora
- Projekt i wykonanie konfigurowalnego robota mobilnego
- Wykrywanie i rozpoznawanie znaczników na zawody robotów mobilnych European Rover Challenge
- Sześcionożna maszyna krocząca z nogami o jednym stopniu swobody – projekt i wykonanie
- Układ automatycznego sterowania rolet w środowisku Smart Home
- Aplikacja mobilna do sterowania robotem Seekur Jr
- Projekt autonomicznego jachtu
- Projekt automatyzacji procesu przyrządzania koktajli

Konrad Nowacki, *Zintegrowanie systemu wizyjnego robota mobilnego Seekur Jr ze sterownikiem manipulatora*, 2015, inż.

- Typowa struktura: wstęp, cel, opis literaturowy, opis robota, opis oprogramowania, eksperymenty, podsumowanie
- Zadanie wykrywania obiektu (piłeczki) o charakterystycznym kolorze, podjechania do niego i podjęcia za pomocą manipulatora
- Zadanie dość mocno złożone
- Bardzo szczegółowy opis, do teraz używany przy obsłudze robota
- Schematy blokowe wykonanych funkcji

Daniel Wlazło, Projekt i wykonanie konfigurowalnego robota mobilnego, 2016, mgr

Praca zaowocowała publikacją na Krajowej Konferencji Robotyki

- Typowa struktura pracy
- Szeroki przegląd istniejących rozwiązań
- Wpierw opis ogólny
- Potem podział na część mechaniczną i elektroniczną
- Dużo rysunków i zdjęć
- Dość dobrze opisane eksperymenty i wnioski
- Interpunkcja wyliczeń (s. 62)

*Michał Hałoń, Wykrywanie i rozpoznawanie znaczników
na zawody robotów mobilnych European Rover
Challenge, 2018, mgr*

*Praca nagrodzona nagrodą naukową I stopnia Prezesa
Polskiej Agencji Kosmicznej za najlepszą pracę
dyplomową z zakresu inżynierii kosmicznej (styczeń 2019)*

- Typowa struktura pracy
- Wyjaśnienie, co zostało wykonane w ramach pracy (s. 18)
- Wnikliwe podsumowanie przeglądu stanu wiedzy
- Dokładny opis prowadzonych prac
- Bogaty materiał ilustracyjny
- Świetnie opisane eksperymenty i wnioski
- Praca niezwykle obszerna (i tak była skracana)
- Obszerna literatura - 46 pozycji źródłowych

Dmytro Pochapskyi, *Sześćonożna maszyna krocząca z nogami o jednym stopniu swobody – projekt i wykonanie*, 2019, inż.

- Ciekawe rozwiązanie
- Część konstrukcyjna, układ elektroniczny i oprogramowanie – praca wielodyscyplinarna charakterystyczna dla robotyki
- Całość: od projektu poprzez opis wykonania po realizację

Wiktor Pytlowski, *Układ automatycznego sterowania rolet w środowisku Smart Home*, 2021, inż.

- Dosyć obszerne wprowadzenie teoretyczne
- Zadanie z pozoru bardzo proste – sterowanie roletą w oknie
- Korzystanie z rozwiązań gotowych – *inteligentny dom*
- Wiele zagadnień – projekt konstrukcji z obliczeniami w MES, projekt i wykonanie układu napędu rolety, układ sterowania wraz z oprogramowaniem
- Komendy wydawane głosem

Absolwent aktualnie pracuje w firmie zajmującej się napędami rolet

Michał Bańbura, *Aplikacja mobilna do sterowania robotem Seekur Jr*, 2022, inż.

- Ciekawy opis oprogramowania: schematy blokowe oraz cytaty najciekawszych fragmentów kodu
- Kod wklejony w formie zrzutów z ekranu – aby zachować kolorowanie składni
- Eksperymenty symulacyjne – praca z czasu pandemii

Maciej Makowski, *Projekt autonomicznego jachtu*, 2022

- Ciekawy temat
- Struktura pracy: opis ogólny, szczegółowe opisy elementów mechanicznych, układu elektronicznego i oprogramowania
- Obszerne podsumowanie, m.in. sporo samokrytyki

Kacper Kowalczyk, *Projekt automatyzacji procesu przyrządzania koktajli*, 2022

- Kolejny ciekawy temat
- Rozbudowane założenia
- Omówiono wiele różnych zagadnień: układ mechaniczny, układ napędu i sterowania, oprogramowanie, interakcja z użytkownikiem
- Rozbudowane podsumowanie z wieloma propozycjami dalszych usprawnień urządzenia
- *Urządzenie zostało dokładnie przetestowane przez świeżo upieczonego Absolwenta i jego znajomych po egzaminie dyplomowym. Ponoć zdało egzamin. 😊*

Dziękuję za uwagę

