

Politechnika
Warszawska

Praca dyplomowa inżynierska

WYDZIAŁ FIZYKI



(ta i poprzednia strona stanowią wizualizację okładki, proszę usunąć je w dokumencie
tworzonym na podstawie niniejszego szablonu.
Okładki dostępne są w dziekanacie)

Politechnika Warszawska

W Y D Z I A Ł F I Z Y K I



Praca dyplomowa inżynierska

na kierunku {Nazwa Kierunku}
w specjalności {Nazwa Specjalności}

{Tytuł pracy w jęz. polskim}

{Imię i Nazwisko}

Numer albumu {liczba}

promotor
{tytuł/stopień naukowy, Imię i Nazwisko}

WARSZAWA 2016

(niniejszy dokument stanowi szablon pracy inżynierskiej)

Data aktualizacji: 1.01.2017

Streszczenie

Tytuł pracy: {tytuł pracy}

Jeżeli praca dyplomowa jest napisana w języku polskim to musi zawierać streszczenie pracy w języku polskim zawierające tytuł pracy i zestaw słów kluczowych. Objętość streszczenia nie powinna przekraczać 1 strony. Musi także zawierać streszczenie pracy w języku angielskim także obejmujące tytuł i słowa kluczowe, Objętość wersji angielskiej także nie powinna przekraczać jednej strony. Jeśli dyplomant występuje o wydanie odpisu dyplomu w tłumaczeniu na język inny niż angielski podobne streszczenie należy dodać również w tym języku.

Dokument niniejszy przedstawia zalecenia dotyczące tworzenia pracy inżynierskiej. Dotyczy, więc jej treści, układu graficznego, formatowania tekstu oraz sposobu osadzania równań, rysunków i tabeli. Polecany jest wszystkim dyplomantom kierunku fizyka techniczna oraz fotonika przystępującym do tworzenia pracy dyplomowej. Dokument niniejszy przedstawia zalecenia dotyczące tworzenia pracy inżynierskiej. Dotyczy, więc jej treści, układu graficznego, formatowania tekstu oraz sposobu osadzania równań, rysunków i tabeli. Polecany jest wszystkim dyplomantom kierunku fizyka techniczna oraz fotonika przystępującym do tworzenia pracy dyplomowej. Dokument niniejszy przedstawia zalecenia dotyczące tworzenia pracy inżynierskiej. Dotyczy, więc jej treści, układu graficznego, formatowania tekstu oraz sposobu osadzania równań, rysunków i tabeli. Polecany jest wszystkim dyplomantom kierunku fizyka techniczna oraz fotonika przystępującym do tworzenia pracy dyplomowej.

Dokument niniejszy przedstawia zalecenia dotyczące tworzenia pracy inżynierskiej. Dotyczy, więc jej treści, układu graficznego, formatowania tekstu oraz sposobu osadzania równań, rysunków i tabeli. Polecany jest wszystkim dyplomantom kierunku fizyka techniczna oraz fotonika przystępującym do tworzenia pracy dyplomowej.

Słowa kluczowe:

praca dyplomowa, egzamin dyplomowy, wymogi edycyjne, regulamin, wzór, szablon

(podpis opiekuna naukowego)

(podpis dyplomanta)

Abstract

Title of the thesis: {Title}

If thesis is written in English it must include abstract in English containing title of thesis and key-words. It should not exceed 1 page. Thesis must include also abstract in polish with title and key-words, and in any other language if student will ask to get diploma translation in this language.

This document shows guidelines to creating engineering dissertation. It describes recommended content and text formatting, shows how to include equations, images and tables. Every Eng candidate of technical physics and photonics should read this. This document shows guidelines to creating engineering dissertation. It describes recommended content and text formatting, shows how to include equations, images and tables. Every Eng candidate of technical physics and photonics should read this.

This document shows guidelines to creating engineering dissertation. It describes recommended content and text formatting, shows how to include equations, images and tables. Every Eng candidate of technical physics and photonics should read this. This document shows guidelines to creating engineering dissertation. It describes recommended content and text formatting, shows how to include equations, images and tables. Every Eng candidate of technical physics and photonics should read this. This document shows guidelines to creating engineering dissertation. It describes recommended content and text formatting, shows how to include equations, images and tables. Every Eng candidate of technical physics and photonics should read this.

Keywords:

diploma, exam, editorial restrictions, rules, pattern

Oświadczenie o samodzielności wykonania pracy

Politechnika Warszawska
Wydział Fizyki

Ja, niżej podpisany/a:

(imię i nazwisko, nr albumu)

student/ka Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej, świadomy/a odpowiedzialności prawnej oświadczam, że przedłożoną do obrony pracę dyplomową inżynierską pt.:

(tytuł pracy dyplomowej)

wykonałem/am samodzielnie pod kierunkiem

(tytuł naukowy, imię i nazwisko promotora)

Jednocześnie oświadczam, że:

- praca nie narusza praw autorskich w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994 o prawie autorskim i prawach pokrewnych, oraz dóbr osobistych chronionych prawem cywilnym,
- praca nie zawiera danych i informacji uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami,
- praca nie była wcześniej przedmiotem procedur związanych z uzyskaniem dyplomu lub tytułu zawodowego w wyższej uczelni.
- promotor pracy jest jej współtwórcą w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994 o prawie autorskim i prawach pokrewnych

Oświadczam także, że treść pracy zapisanej na przekazanym nośniku elektronicznym jest zgodna z treścią zawartą w wydrukowanej wersji niniejszej pracy dyplomowej.

Warszawa, dnia 23 grudnia 2016

{podpis dyplomanta}

Oświadczenie o udzieleniu Uczelni licencji do pracy

Politechnika Warszawska
Wydział Fizyki

Ja, niżej podpisany/a:

(imię i nazwisko, nr albumu)

student/ka Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej, niniejszym oświadczam, że zachowując moje prawa autorskie udzielam Politechnice Warszawskiej nieograniczonej w czasie, nieodpłatnej licencji wyłącznej do korzystania z przedstawionej dokumentacji pracy dyplomowej pt.

(tytuł pracy dyplomowej)

w zakresie jej publicznego udostępniania i rozpowszechniania w wersji drukowanej i elektronicznej*.

Warszawa, dnia 23 grudnia 2016

(podpis dyplomanta)

* Na podstawie Ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz.U. 2005 nr 164 poz. 1365) Art. 239. oraz Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2000 r. Nr 80, poz. 904, z późn. zm.) Art. 15a. "Uczelni w rozumieniu przepisów o szkolnictwie wyższym przysługuje pierwszeństwo w opublikowaniu pracy dyplomowej studenta. Jeżeli uczelnia nie opublikowała pracy dyplomowej w ciągu 6 miesięcy od jej obrony, student, który ją przygotował, może ją opublikować, chyba że praca dyplomowa jest częścią utworu zbiorowego."

Spis treści

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Zasady wykonywania prac dyplomowych i regulamin egzaminu dyplomowego na stacjonarnych studiach pierwszego stopnia (inżynierskich)..... | 15 |
| 2. Lista dokumentów..... | 18 |
| 3. Zagadnienia obejmujące treści programowe do egzaminu dyplomowego na studiach I stopnia..... | 20 |
| 4. Zalecenia dotyczące treści pracy..... | 21 |
| 4a. Wymogi językowe..... | 21 |
| 4b. Zawartość pracy..... | 21 |
| 4c. Wskazówki dla autorów prac..... | 22 |
| 4d. Objętość pracy..... | 22 |
| 4e. Układ i numeracja stron..... | 22 |
| 4f. Oprawa pracy..... | 23 |
| 5. Wskazówki edycyjne..... | 24 |
| 5a. Strona tytułowa..... | 26 |
| 5b. Tabele..... | 27 |
| 5c. Ilustracje..... | 28 |
| 5d. Formuły matematyczne..... | 29 |
| 6. Przypisy i odwołania literaturowe..... | 31 |
| 6a. Przypisy..... | 31 |
| 6b. Odwołania literaturowe..... | 31 |
| 6c. Spis bibliograficzny..... | 32 |
| 7. Dokumentowanie konstrukcji i oprogramowania..... | 34 |
| 7a. Spis zawartości dołączonych nośników (cd, dvd)..... | 34 |
| 7b. Opis informatyczny procedur..... | 35 |
| 8. Plagiat..... | 37 |
| 8a. Na jakich zasadach można korzystać z utworów w granicach dozwolonego użytku..... | 37 |
| 8b. Czym jest plagiat..... | 37 |
| 8c. Konsekwencje wykrycia plagiatu..... | 37 |
| 9. Dodatkowe informacje..... | 38 |
| Wykaz symboli i skrótów..... | 39 |
| Spis rysunków..... | 40 |
| Spis tabel..... | 41 |
| Spis załączników..... | 42 |

| | |
|-------------------|----|
| Załącznik 1 | 43 |
|-------------------|----|

(jeśli streszczenie zawiera nieparzystą liczbę stron należy dodać pustą stronę , aby
właściwa treść pracy zaczynała się na stronie nieparzystej)

1. Zasady wykonywania prac dyplomowych i regulamin egzaminu dyplomowego na stacjonarnych studiach pierwszego stopnia (inżynierskich)

1. Praca dyplomowa na studiach I stopnia ma na celu wykazać, że student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do rozwiązania problemu inżynierskiego związanego z kierunkiem studiów. Praca dyplomowa może mieć charakter:
 - projektowy dotyczący układu lub jego elementów:
 - eksperymentalnego,
 - pomiarowego,
 - akwizycji lub opracowania danych;
 - informatyczny – oprogramowanie elementów układu eksperymentalnego lub symulacji przebiegu zjawiska fizycznego;
 - badawczy – zbadanie zjawiska fizycznego i przeprowadzenie analizy wyników.
2. Praca dyplomowa jest pracą samodzielną. W przypadku prac będących częścią większego projektu dopuszcza się wspólny temat dla nie więcej niż 3 dyplomantów. Każdy dyplomant ma wówczas indywidualnie określone zadania do wykonania a w złożonym tekstowym opracowaniu tematu pracy opisuje zadania wykonane przez siebie.
3. Zgłoszenie pracy dyplomowej powinno zawierać temat pracy, krótki jego opis oraz jednoznacznie określony zakres zagadnień do opracowania przez dyplomanta. Po pozytywnej ocenie zgłoszonego tematu przez Komisję ds. Programowych i upoważnieniu przez Radę Wydziału osoby zgłaszającej pracę do kierowania pracą, propozycja pracy jest przedstawiana studentom. Praca dyplomowa może być zgłoszona przez opiekuna naukowego, który nie jest pracownikiem Politechniki Warszawskiej, wspólnie z pracownikiem Wydziału Fizyki, którego Rada Wydziału upoważni do kierowania pracą dyplomową po zaakceptowaniu tematu pracy przez Komisję ds. Programowych.

Za zgodą dziekana praca dyplomowa może być wykonywana poza Politechniką Warszawską, w instytucji, która zapewni odpowiednie warunki do jej wykonywania. W takim przypadku wymagane jest zawarcie trójstronnego porozumienia o współpracy przy realizacji badań naukowo-technicznych wchodzących w skład pracy dyplomowej pomiędzy Politechniką Warszawską - Wydziałem Fizyki, studentem i instytucją, w której wykonywana jest praca.

4. Przydział tematu pracy dyplomowej następuje na 6 semestrze studiów. Przydział tematu pracy dyplomowej jest akceptowany przez dziekana.

Student wykonuje pracę w ramach przedmiotu „Laboratorium przeddyplomowe” na semestrze 6 oraz „Praca dyplomowa” w formie projektu na semestrze 7. Zaliczenie przedmiotu „Laboratorium przeddyplomowe”, którego dokonuje kierujący pracą dyplomową, oznacza potwierdzenie przystąpienia do realizacji pracy przez studenta. Zaliczenie „Pracy dyplomowej” oznacza złożenie w dziekanacie wydrukowanego i oprawionego egzemplarza pracy z podpisem nauczyciela akademickiego kierującego pracą dyplomową złożonym pod zamieszczonym w

pracy streszczeniem, którym potwierdza on swoją pozytywną opinię o pracy dyplomowej.

Złożenie pracy dyplomowej powinno nastąpić najpóźniej w terminie określonym w „Harmonogramie roku akademickiego”, który przypada zwykle na trzy tygodnie przed początkiem semestru następującego po ostatnim semestrze studiów.

5. Rezultaty swojej pracy dyplomanci przedstawiają w postaci tekstowej, która powinna zawierać:

- stronę tytułową według wzoru obowiązującego na Wydziale Fizyki PW;
- podpisane przez studenta oświadczenia o samodzielnym wykonaniu pracy oraz o udzieleniu Uczelni licencji do pracy;
- streszczenie pracy w języku polskim (jedna strona tekstu) podpisane przez studenta i kierującego pracą, a jeżeli student wystąpi o wydanie odpisu dyplomu w tłumaczeniu na język obcy, również tytuł i streszczenie pracy w tym języku;
- spis treści;
- wstęp;
- część opisową określającą zagadnienie będące przedmiotem pracy (na podstawie piśmiennictwa);
- część sprawozdawczą opisującą wykonane zadania (dokumentacja projektu);
- podsumowanie i wnioski;
- bibliografię;
- ewentualne załączniki (np. instrukcje obsługi opracowanych programów lub przyrządów, kody źródłowe programów, rysunki techniczne, schematy układów elektronicznych).

Tekst pracy dyplomowej składa się również w formie zapisu cyfrowego na płycie CD.

Wraz z pracą dyplomową dyplomant składa plakat formatu A3 (wydrukowany arkusz i plik cyfrowy) prezentujący osiągnięcia pracy w formie typowej dla posterów konferencyjnych.

6. Kierujący pracą dyplomową proponuje dwie osoby reprezentujące specjalność, z zakresu której wykonana została praca dyplomowa, które mogą przygotować jej recenzję. W decyzji o dopuszczeniu do egzaminu dyplomowego Dziekan wyznacza recenzenta pracy.

Kierujący pracą i recenzent opracowują pisemne opinie o pracy zawierające propozycje jej oceny. Recenzent zobowiązany jest wydać swoją opinię na piśmie w ciągu 7 dni od otrzymania wydrukowanej wersji pracy dyplomowej wraz z formularzem recenzji. Obie opinie o pracy powinny zostać udostępnione studentowi i złożone w dziekanacie nie później niż na trzy dni przed terminem egzaminu dyplomowego.

7. Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją powołaną przez dziekana, w skład której wchodzi: przewodniczący komisji, kierujący pracą dyplomową, recenzent oraz nauczyciel akademicki reprezentujący specjalność dyplomanta (jest to zwykle sekretarz komisji egzaminu dyplomowego). Dziekan może uzupełnić skład Komisji

o specjalistę reprezentującego dziedzinę pracy dyplomowej. W szczególności może to być osoba, która sprawowała opiekę naukową nad studentem, w przypadku, gdy praca dyplomowa była wykonywana poza Politechniką Warszawską.

8. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym. Dyplomant przedstawia opracowanie inżynierskie stanowiące rezultat pracy dyplomowej w formie krótkiej prezentacji (około 10 minut).

Po prezentacji członkowie komisji zadają pytania związane z tematyką pracy dyplomowej i rozwiązaniami inżynierskimi przedstawionymi przez dyplomanta. Następnie zadawane jest pytanie z listy zagadnień obejmujących podstawowe treści programowe z kierunku na studiów.

Każdy z trzech etapów egzaminu (prezentacja pracy, odpowiedzi w dyskusji dotyczącej pracy, odpowiedź na pytanie ogólne) jest oceniany w skali punktowej od 0 do 5. Warunkiem zdania egzaminu dyplomowego jest uzyskanie z każdego etapu oceny w wysokości co najmniej 2 punktów i zgromadzenie z trzech etapów sumy punktów równej co najmniej 7,5.

Ocena z egzaminu dyplomowego jest wyznaczana na podstawie sumy uzyskanych punktów:

- od 7,5 do 8,5 – ocena 3;
- od 9 do 10 – ocena 3,5;
- od 10,5 do 11,5 – ocena 4;
- od 12 do 13 – ocena 4,5;
- od 13,5 do 15 – ocena 5.

2. Lista dokumentów

Studenci przed przystąpieniem do egzaminu dyplomowego mają obowiązek wydrukować z systemu USOS oświadczenie autora pracy dyplomowej oraz złożyć w Dziekanacie, co najmniej na tydzień przed planowanym terminem obrony, następujące dokumenty:

- Pracę dyplomową w trzech egzemplarzach (w dziekanacie składamy jeden egzemplarz)..W pracy zamieszcza się kolejno:
 - Stronę tytułową (sformatowaną zgodnie ze wzorcem)
 - Streszczenie w języku pracy (1 strona tekstu) zawierające tytuł i zestaw słów kluczowych oraz podpisane przez studenta i opiekuna pracy,
 - (o ile praca nie jest pisana w jęz. polskim) Streszczenie w języku polskim (1 strona tekstu) zawierające tłumaczenie tytułu na jęz. polski i zestaw słów kluczowych
 - (o ile praca nie jest pisana w jęz. angielskim) Streszczenie w języku angielskim (1 strona tekstu) zawierające tłumaczenie tytułu na jęz. angielski i zestaw słów kluczowych
 - (jeśli student wnioskuję o odpis dyplomu w tłumaczeniu na inny język) Streszczenie w innym języku (1 strona) zawierające tłumaczenie tytułu na jęz. streszczenia i zestaw słów kluczowych
 - Oświadczenie o samodzielnym jej wykonaniu
 - Oświadczenie o udzieleniu licencji Uczelni do pracy
 - Spis treści
 - Kolejne rozdziały pracy
 - Bibliografię
 - Wykaz symboli i skrótów
 - Spis rysunków
 - Spis tabel
 - Spis załączników
 - Załączniki (w tym materiały uzupełniające – programy, rysunki, projekty – na dodatkowej płycie CD w papierowej kopercie)
- 1 egzemplarz pracy dyplomowej na płycie CD (w papierowej kopercie – etui). Płyta powinna być podpisana nazwą wydziału, nazwiskiem i imieniem studenta, numerem albumu studenta, określeniem rodzaju pracy dyplomowej (inżynierska), tytułem pracy oraz imieniem i nazwiskiem promotora. Powinna zawierać oddzielne pliki w formacie pdf:
 - Praca dyplomowa
 - Streszczenie w języku pracy zawierające tytuł pracy
 - Streszczenie w języku polskim zawierające tłumaczenie tytułu pracy (o ile praca nie jest pisana w jęz. polskim)

- Streszczenie w języku angielskim zawierające tłumaczenie tytułu pracy (o ile praca nie jest pisana w jęz. angielskim)
- Pokwitowanie opłaty za egzamin dyplomowy **60 zł** (bez odpisów w języku obcym) lub **100 zł** (z odpisami w języku obcym) – wpłata powinna zostać dokonana na indywidualny numer konta
- Indeks z wpisami zaliczeń wszystkich przedmiotów z programu studiów (zaliczenia wszystkich przedmiotów powinny być także wpisane do protokołów i na karty ocen)
- Dowód osobisty (do wglądu)
- Zdjęcia w formacie **35 x 45 mm** (1 zdjęcie podpisane) – 4 szt. (jak do dowodu osobistego)
- Poster wydrukowany w formacie **A3**.
- Dokumenty do suplementu (oryginały) potwierdzające:
 - odbyte praktyki zawodowe i ewentualne praktyki nadprogramowe
 - udział w pracach naukowych i organizacyjnych koła naukowego,
 - udział w wymianie międzynarodowej w ramach programu Erasmus i innych,
 - stypendium naukowe, stypendium MNiSW i inne stypendia, otrzymane nagrody
 - dokumenty potwierdzające pełnione funkcje w Samorządzie Studentów.
- Dyplomant, który będzie ubiegać się o odpis dyplomu i suplement w jęz. obcym, składa: wniosek o wydanie odpisu dyplomu i suplementu w jęz. obcym, dodatkowe zdjęcie, potwierdzenie dokonania zwiększonej wpłaty.

Po złożeniu **wszystkich wymaganych dokumentów** w Dziekanacie i wyznaczeniu recenzenta pracy dyplomowej przez Prodziekana ds. Nauczania należy wczytać pracę dyplomową do Archiwum Prac Dyplomowych <https://apd.usos.pw.edu.pl> oraz ustalić termin egzaminu dyplomowego z Sekretarzem Komisji Egzaminu Dyplomowego (kontakt dostępny w Dziekanacie)

Do egzaminu dyplomowego zostaną dopuszczeni tylko studenci, którzy wczytali prace dyplomowe do APD.

Zgodnie z regulaminem studiów egzamin dyplomowy może się odbyć najwcześniej na 3 dni po dostarczeniu do dziekanatu pozytywnych recenzji przez opiekuna pracy i recenzenta.

Przed egzaminem dyplomowym należy podpisać w Dziekanacie suplement.

3. Zagadnienia obejmujące treści programowe do egzaminu dyplomowego na studiach I stopnia

Dla kierunku **Fizyka Techniczna**:

- Podstawy fizyki relatywistycznej.
- Zasady zachowania w fizyce.
- Pojęcie przestrzeni fazowej i równania Hamiltona.
- Podstawowe właściwości pól elektr. i magn., równania Maxwella.
- Fale elektromagnetyczne.
- Właściwości elektryczne i magnetyczne ciał stałych.
- Falowody i światłowody.
- Interferencja i dyfrakcja światła.
- Prawa termodynamiki.
- Entropia i potencjały termodynamiczne.
- Zespoły statystyczne.
- Statystyczne właściwości bozonów i fermionów.
- Równania Schrödingera.
- Pomiar w mechanice kwantowej. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.
- Zjawisko tunelowania.
- Oscylator harmoniczny w mechanice klasycznej i kwantowej.

Dla kierunku **Fotonika**:

- Ruch i zasady zachowania w fizyce.
- Podstawowe pojęcia i równania fizyki relatywistycznej.
- Podstawowe właściwości pól elektr. i magn., równania Maxwella.
- Światło jako fala elektromagnetyczna.
- Elektryczne i magnetyczne właściwości materii.
- Propagacja światła w światłowodach.
- Własności optyczne ciekłych kryształów.
- Równanie Schrödingera.
- Zasada nieoznaczoności.
- Klasyczny i kwantowy oscylator harmoniczny.
- Interferencja i dyfrakcja światła.
- Budowa i podstawowe własności ciał stałych.
- Podstawowe zasady holografii.
- Transformacja Fouriera i jej zastosowanie w optyce.
- Obrazujące układy optyczne.
- Geometryczny i falowy opis zjawisk optycznych.

4. Zalecenia dotyczące treści pracy

4a. Wymogi językowe

Pożądaną cechą każdej pracy jest poprawny język, dobry styl, przestrzeganie zasad gramatycznych i właściwa interpunkcja. Kłopoty ze stylem, gramatyką i ortografią są częstą przyczyną obniżenia poziomu pracy. Tekst powinien być przejrzysty i komunikatywny, zdania zrozumiałe i raczej krótkie, zawierające tylko jedną myśl. Należy unikać zbyt kwiecistego języka, zbyt rozwlekłego lub za bardzo zwięzłego formułowania myśli. Wątpliwości gramatyczne i ortograficzne można rozwiązać korzystając ze słowników języka polskiego, np. *Nowego słownika poprawnej polszczyzny* (2002).

4b. Zawartość pracy

Najczęściej dokumentacja pracy dyplomowej jest złożona z następujących części:

- Części początkowej – obejmującej stronę tytułową dokumentacji, streszczenia, oświadczenia o samodzielnym wykonaniu oraz udzieleniu licencji Uczelni do pracy, ew. podziękowania, spis treści.
- Wstępu – stanowiącego krótkie (2-3 stronicowe) wprowadzenie i uzasadnienie wyboru tematu pracy. Ponadto powinny się tu znaleźć: jasno określony cel i motywacja pracy, odniesienie do innych prac z badanego obszaru, wyraźnie sformułowane założenia techniczne, które zostały spełnione przez dyplomanta.
- Części analitycznej - będącej wprowadzeniem w problematykę, analizą źródeł literaturowych z zakresu badanego zagadnienia, przeglądem możliwych rozwiązań, ich zalet i wad w kontekście postawionego problemu oraz przegląd narzędzi (np. pomiarowych, programistycznych) wykorzystywanych podczas pracy nad podobnymi zagadnieniami.
- Części syntetycznej – stanowiącej bezpośredni opis przyjętych założeń i wybranych metod realizacji pracy oraz uzasadnienie ich wyboru.
- Części weryfikacyjnej – opisującej metodykę i ocenę poprawności przyjętego rozwiązania oraz zestawienie ilościowe najważniejszych rezultatów wraz z wnioskami.
- Zakończenia – będącego krótkim podsumowaniem realizacji pracy i rozwiązywanego zadania inżynierskiego. Zakończenie powinno zawierać: prezentację wniosków, odniesienie do poszczególnych rozdziałów pracy a także wskazanie na ew. rekomendowane kierunki dalszych prac nad podjętym zadaniem inżynierskim.
- Bibliografii – zawierającej zbiór wszystkich cytowanych publikacji w kolejności cytowania
- Spisów – oznaczeń, skrótów, rysunków, tabel
- Spisu załączników – będących zbiorem materiałów, do których autor odwołuje się w pracy, a które z uwagi na ich obszerność zakłóciłyby przejrzystość wyводу (zdjęcia, specyfikacje oprogramowania i przyrządów pomiarowych, dokładne

obliczenia, dane źródłowe, specyfikacje instrukcje instalacji i uruchomienia oprogramowania itp.)

- Załączników - w formie nośnika cyfrowego i/lub oddzielnego opracowania tekstowego albo graficznego

4c. Wskazówki dla autorów prac

Autor projektu dyplomowego inżynierskiego powinien zwrócić szczególną uwagę na m.in.:

- wskazanie istnienia innych możliwości rozwiązania postawionego problemu/zadania,
- opis i uzasadnienie wyboru przyjętej metody rozwiązania problemu dowodzącego postawione tezy
- fakt, że przedstawione rozwiązanie nie wyczerpuje tematu i może być podstawą do dalszych rozważań,
- opis powstałych trudności przy realizacji projektu,
- krytyczną ocenę wyników uzyskanych podczas testów.

4d. Objętość pracy

Objętość dokumentacji pracy dyplomowej inżynierskiej (wstęp + rozdziały + zakończenie) najczęściej zawiera pomiędzy 30 a 70 stron i obejmuje nie mniej niż 4 i nie więcej niż 7 rozdziałów. Możliwe są jednak odstępstwa od tych wartości, jeśli znajdują one wyraźne uzasadnienie w treści pracy.

Niezbędnym wymogiem formalnym jest zachowanie prawidłowej objętościowej struktury pracy dyplomowej: waga i skala podejmowanych problemów powinna być taka, aby objętość poszczególnych rozdziałów była proporcjonalna do całej objętości. Wskazane jest, aby opis prac wykonanych samodzielnie przez dyplomanta stanowił, co najmniej połowę objętości dokumentacji projektu inżynierskiego.

4e. Układ i numeracja stron

Pracę należy drukować dwustronnie. Należy pamiętać o odpowiednim ustawieniu marginesów z uwzględnieniem oprawy: marginesy lustrzane wewnętrzne o 10 mm szersze w przypadku druku dwustronnego. Zalecane wartości to 25 mm dla marginesów górnego i dolnego oraz 20 mm dla marginesu zewnętrznego i 30 mm dla marginesu wewnętrznego.

W numeracji stron uwzględniamy wszystkie strony począwszy od strony tytułowej, która otrzymuje numer 1. Zaleca się umieszczanie numerów stron w stopce począwszy (dopiero) od pierwszej strony treści zasadniczej pracy (tj. wstępu). Strona ta powinna być stroną nieparzystą. Nieparzystymi powinny też być strony: ze streszczeniem w języku pracy i oświadczeniami oraz pierwsza strona spisu treści (należy dołożyć odpowiednią liczbę stron pustych).

Wymagane jest umieszczenie numerów na dole po zewnętrznej stronie (tj. prawej na stronach nieparzystych i lewej przy stronach parzystych). Strony numerujemy cyframi arabskimi pisanymi tą samą czcionką co praca bez odstępów od góry i od dołu.

4f. Oprawa pracy

Wymagana formą oprawy pracy jest znormalizowana okładka dostępna w dziekanacie.



- Okładka wykonana jest z kartonu o gramaturze 250g, 2xA4+grzbiet
- Kolor tła okładki – śliwkowy (Pantone 681C i 681U; CMYK 40, 70, 20, 0; RGB 150, 95, 119)
- Kolor elementów identyfikujących uczelnię i znacznika rodzaju pracy dyplomowej – biały
- Drobnny element określający podstawową dziedzinę działalności wydziału związany z oferowanymi kierunkami studiów – dla grupy wydziałów „matematyczno-fizycznych” – kolor śliwkowy
- Napis w kolorze czarnym w dwóch wierszach – „Praca dyplomowa inżynierska”
 - Czcionka Adagio_Slab Medium 15/23 pt wersalikami z rozstrzeleniem 1,3

5. Wskazówki edycyjne

Propozycja zasad edycji dokumentacji dotyczy formatów poszczególnych jej elementów jak m.in.: rozmiar i krój czcionki, wcięcia akapitów, marginesy. Do bezwzględnych wymogów edycyjnych należy:

- wzór okładki
- wzór pierwszej (tytułowej) strony pracy,
- rozmiar papieru A4 (210 x 297 mm)
- druk dwustronny
- ograniczenie rozdziałów/podrozdziałów do trzech poziomów
- sposób numeracji stron

Zgodnie z Systemem Identyfikacji Graficznej Politechniki Warszawskiej (SIW PW) zaleca się stosowanie następujących reguł edycyjnych

- Marginesy
 - górny: 2,5 cm
 - dolny: 2,5 cm
 - wewnętrzny: 3,0 cm
 - zewnętrzny: 2,0 cm
- Orientacja pionowa
 - w przypadku konieczności ustawienia części stron w orientacji poziomej (rysunki, schematy itp.) orientacja tekstu od góry do dołu.
- Kolorystyka
 - Tekst podstawowy - kolor czarny (RGB 00/00/00)
 - Podkreślenia, punktory, silne wyróżnienia - kolor śliwkowy  (RBG 150/95/119)
 - w przypadku wydruku monochromatycznego dopuszcza się zastąpienie koloru śliwkowego kolorem grafitowym  (RGB 60/60/60)
 - Zalecenia dotyczące kolorystyki nie dotyczą treści ilustracji i wykresów
- Tekst podstawowy:
 - Czcionka: krój bezszeryfowy, 11 pt (np. Arial, Verdana, Calibri)
 - Odstępy między wierszami: min. 1,15 linii
 - Odstęp przed akapitem 4 pt
 - Odstęp za akapitem 0 pt
 - Wyrównanie: wyjustowanie
 - Dopuszcza się wcięcie pierwszego wiersza o 0,5 cm zamiast odstępu przed akapitem (konsekwentnie w całej pracy)
 - W przypadku prac zawierających dużą liczbę wzorów matematycznych i obliczeń dopuszcza się zastosowanie czcionek szeryfowych (np. Times New Roman, Cambria, LeTeX MetaFont)

- Zaleca się używania tej samej czcionki w całej pracy (tekst podstawowy, podpisy, tytuły, nagłówki, numeracja stron)
- Tytuły rozdziałów (nagłówki 1. rzędu)
 - Czcionka: krój bezszeryfowy, prograbiony, 14 pt
 - Obrazowanie dolne w kolorze śliwkowym, grubość 1,5 pt
 - Podział strony przed nagłówkiem
 - Numeracja cyframi arabskimi
 - Odstępy przed 15 pt, po akapicie 10 pt
- Tytuły podrozdziałów (nagłówki 2. rzędu)
 - Czcionka: krój bezszeryfowy, 13 pt, Pogrubiony
 - Numeracja przez dodanie do numeru rozdziału kolejnej litery małej (np. 5a, 5b itd.) lub kolejnej liczby arabskiej (numeru podrozdziału) oddzielonej kropką (np. 5.1, 5.2, itd.)
 - Odstępy przed 15 pt, po akapicie 10 pt
- Tytuły sekcji podrozdziałów (nagłówki 3. rzędu)
 - Czcionka: krój bezszeryfowy, 12 pt, Pogrubiony, Podkreślenie
 - Brak numeracji lub numeracja przez dodanie kolejnej liczby arabskiej (numeru sekcji) oddzielonej kropką (np. 5.1.1, 5.1.2, itd.)
 - Odstępy przed 15 pt, po akapicie 10 pt
- Lista
 - Pierwszy poziom
 - Pełny kwadrat ▪ (Webdings 167) w kolorze śliwkowym,
 - Odstęp 0 cm
 - Wcięcie tekstu 1 cm
 - Drugi poziom
 - Pusty kwadrat ▪ (Webdings 250) w kolorze śliwkowym,
 - Odstęp 1 cm
 - Wcięcie tekstu 2 cm
 - Trzeci poziom
 - Punkt ▪ (Webdings 160) w kolorze śliwkowym,
 - Odstęp 2 cm
 - Wcięcie tekstu 3 cm
- Tabele i rysunki
 - Czcionka: krój bezszeryfowy, 9 pt
 - Wyrównanie: justowanie do lewej strony
 - Tytuły tabel należy umieszczać nad tabelą, natomiast podpisy rysunków pod rysunkiem
 - Opis źródła rysunku lub tabeli należy umieszczać pod rysunkiem lub tabelą
- Przypisy dolne

- Numeracja ciągła w całej pracy
- Czcionka: krój bezszeryfowy, 9 pt

5a. Strona tytułowa

Na stronie tytułowej powinno znaleźć się kolejno:

- Napis: „Politechnika Warszawska”
 - Czcionka: Adagio_Slab, 24 pt
- Napis: „WYDZIAŁ FIZYKI”
 - Czcionka: Adagio_Slab 12 pt
 - Napis rozstrzeleniem dopasowany do szerokości tekstu Politechnika Warszawska
- Godło Politechniki Warszawskiej
 - Średnica: 25 mm
 - Umieszczone po prawej stronie napisów :Politechnika Warszawska” i „Wydział Fizyki”
- Napis: „Praca dyplomowa inżynierska”
 - Czcionka: Adagio_Slab, 43 pt
 - W dwóch liniach
- Napis: „na kierunku fizyka techniczna” lub „na kierunku fotonika”
 - Czcionka Helvetica Light, 12 pt.
- Napis: “w specjalności” {nazwa}
 - Czcionka Helvetica Light, 12 pt
 - Tylko dla kierunku fizyka techniczna
 - Zamiast {nazwa} należy wpisać nazwę specjalności, tj.
 - optoelektronika
 - fizyka medyczna
 - materiały i nanostruktury
 - fizyka komputerowa
- {Tytuł pracy}
 - Czcionka Helvetica, 14 pt
- {Imię i nazwisko dyplomanta}
 - Czcionka Helvetica 21 pt
- Napis: „numer albumu” {liczba}
 - Czcionka Helvetica Light 12 pt
- Napis “promotor”
 - Czcionka Helvetica Light, 12 pt
- {tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora}
 - Czcionka Helvetica 12 pt

- Napis „WARSZAWA” {rok}
 - Czcionka Helvetica Light 12 pt

Dopuszcza się użycie czcionki Arial w zastępstwie czcionek Helvetica Light i Helvetica.
Wzór strony tytułowej pracy stanowi strona tytułowa niniejszego dokumentu.

5b. Tabele

Do przedstawienia zestawień słownych, a także zawierających rysunki i symbole stosuje się tabele. W tekście zasadniczym pracy koniecznie musi znajdować się odwołanie do tabeli. Tabele należy umieszczać możliwie blisko powołania i numerować kolejno w danym rozdziale. Tabele numerowane są liczbami arabskimi i powinny zawierać odniesienie do rozdziału głównego oraz do kolejności tabeli w rozdziale. Tytuł tabeli, poprzedzony nazwą "Tabela" i kolejnym numerem, powinien być umieszczony nad tabelą (Tabela 5-1) czcionką 9 pkt i wyjustowany do lewej strony. Przed tytułem tabeli należy zastosować odstęp min. 10 pt. Wskazane jest unikanie skrótów w nagłówkach kolumn. Jednostki powinny być umieszczone w linii bezpośrednio poniżej nagłówków kolumn. Jeżeli tabela zawiera informacje pochodzące ze źródeł literaturowych, przywołanie źródła powinno nastąpić w nawiasach zwykłych, bezpośrednio pod tabelą i być wyjustowane do prawej strony (rozmiar czcionki: 9 pt, kursywa). Jeżeli zachodzi potrzeba przeniesienia tabeli na następną stronę, nad nagłówkami kolumn umieszcza się ich numery cyframi arabskimi i te numery przenosi się na następną stronę. Tabele umieszcza się w tekście wyśrodkowane, natomiast tekst w tabelach powinien być:

- w przypadku nagłówków kolumn - pogrubiony i wyśrodkowany,
- w przypadku etykiet lewostronnych - wyrównany do lewej krawędzi kolumny,
- w przypadku pól liczbowych – wyrównany do prawej krawędzi kolumny,
- w przypadku innych pól – wyśrodkowany.

Zaleca się obramowanie tabeli i wiersza nagłówkowego linią w kolorze śliwkowym o grubości 1 pt oraz wykonanie siatki wewnątrz tabeli linią w kolorze czarnym o grubości 1 pt. Numery kolumn (w przypadku przenoszenia tabeli między stronami) wykonujemy w kolorze śliwkowym i oddzielamy niewidoczną linią od tytułów kolumn.

Zalecane jest numerowanie tabel w formacie (numer rozdziału) – {numer tabeli w ramach rozdziału}. Dopuszcza się jednak także ciągle numerowanie tabel w całej pracy.

Przykład:

Tabela 5-1 Opis zaleceń objętościowych poszczególnych części pracy

| 1 | 2 | 3 |
|--------------|-------------------|----------------------------------|
| Część pracy | Zalecana objętość | Uwagi |
| Streszczenie | 150-250 słów | w języku polskim i angielskim |

| 1 | 2 | 3 |
|---------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wstęp | 2-3 strony | Wprowadzenie w temat, motywacja podjęcia tego tematu, teza (cel) pracy |
| Część analityczna | 30-40% objętości pracy | Opis problematyki dotyczących podjętego tematu w zakresie używanym później do wykonania pracy i analizy jej wyników |
| Część syntetyczna | 20-30% objętości pracy | Opis przyjętych rozwiązań i uzasadnienie ich wyboru |
| Część weryfikacyjna | 30-40% objętości pracy | Opis wyników, ich analiza, weryfikacja i porównanie do danych literaturowych |
| Zakończenie | 3-5 stron | Ponowna krótka prezentacja wyników podsumowująca pracę z licznymi odniesieniami do rozdziałów pracy |
| Bibliografia | 15-25 pozycji | Lista pozycji literaturowych, stron internetowych, publikacji naukowych, do których znalazły się odniesienia w tekście pracy |

(Przewodnik dla dyplomanta, Wydział Fizyki 2017)

5c. Ilustracje

Obiekty graficzne (rysunki, zdjęcia i wykresy) należy wstawiać bezpośrednio w tekście wyśrodkowane (Rys. 5-1). Koniecznie musi znaleźć się odwołanie do ilustracji w tekście zasadniczym pracy. Obiekty powinny posiadać jasne tło (wykresy – białe) i rozdzielczość równą 300 dpi (np. dla rysunku o szerokości strony czyli 16 cm wymagana rozdzielczość w poziomie wynosi 1920 pikseli). Jeśli elementem obiektu jest napis, jego wielkość powinna odpowiadać co najmniej czcionce 9 pkt. Obiekty te numerowane są liczbami arabskimi i powinny zawierać odniesienie do rozdziału głównego oraz do kolejności rysunku w rozdziale. Tytuł obiektu poprzedzony skrótem Rys. (także dla zdjęć i

wykresów) należy umieścić pod rysunkiem (wykresem) czcionką 9 pkt wyjustowany do lewej strony. Po tytule obiektu graficznego należy zastosować odstęp minimum 10 pt. Jeżeli obiekt pochodzi ze źródeł literaturowych (także z Internetu!), przywołanie źródła powinno nastąpić bezpośrednio pod rysunkiem i być wyjustowane do prawej strony (czcionka 9 pt, Kursywa). Jeżeli podpis rysunku nie zawiera źródła pochodzenia, oznacza to, że został własnoręcznie sporządzony przez autora dokumentacji.

Zalecane jest numerowanie rysunków w formacie {numer rozdziału} – {numer rysunku w ramach rozdziału}. Dopuszcza się jednak także ciągłe numerowanie rysunków w całej pracy.



(<http://www.fizyka.pw.edu.pl/index.php/en/pracownicy/identyfikacja-wizualna>, dostęp. 1.01.2017)

Rys. 5-1 Znak graficzny Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej

5d. Formuły matematyczne

Podczas stosowania wzorów w postaci ogólnej należy unikać przepisywania wyprowadzeń i podawać formę początkową i końcową z odpowiednimi objaśnieniami i numerami (ewentualne wyprowadzenia lub dowody można zamieścić w załącznikach), np.:

$$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \frac{d\Phi_B}{dt} \quad (5-1)$$

gdzie:

Φ_B – strumień indukcji pola magnetycznego,

E – natężenie pola elektrycznego,

L – dowolny zamknięty kontur.

Formuły matematyczne powinny być umieszczone w pierwszej kolumnie dwukolumnowej tabeli bez widocznych obramowań, wyśrodkowane i numerowane narastająco. Numery formuł matematycznych w nawiasach okrągłych powinny być wyrównane do prawego marginesu drugiej kolumny i powinny zawierać odniesienie do rozdziału głównego oraz do kolejności wzoru w rozdziale rozdzielone kropką, przykładowo (3.15) oznacza piętnasty wzór w trzecim rozdziale. Dopuszcza się jednak także numerowanie ciągłe formuł w całej pracy.

Podczas stosowania wzorów liczbowych należy uwzględnić stosowane jednostki miar, np.:

$$F = \frac{3.14 \cdot 0.5^2}{4} = 0.1963 \text{ [m}^2\text{]} \quad (5-2)$$

Należy zadbać, aby zarówno przed jak i za formułą znalazł się odstęp min, 10 pt.

6. Przypisy i odwołania literaturowe

6a. Przypisy

W trakcie przygotowania dokumentacji posługiwanie przypisami dolnymi jest stosowane dla zwiększenia jej czytelności i przejrzystości. Przypisy dolne, znajdujące się na tej samej stronie, gdzie występuje ich powołanie, powinny być ograniczone do tzw. *przypisów dygresyjnych* - niemających związku z wykorzystanymi tekstami źródłowymi. Używa się ich, gdy na marginesie głównych rozważań autorowi nasuwają się uwagi godne utrwalenia, które zamieszczone w tekście zakłócałyby logikę wywodów. Przypisy takie należy pisać czcionką o rozmiarze 9 pt i numerować w sposób ciągły w całej pracy.

6b. Odwołania literaturowe

Każda praca naukowa powinna zawierać wykaz dokumentów (np. książek, artykułów), z których skorzystał autor pisząc określoną pracę, uporządkowany alfabetycznie. Taki wykaz, nazywany bibliografią załącznikową, stanowi gotowe źródło literatury na dany temat i jest wyrazem uczciwości autora pracy.

Styl ISO:PN 690:2012 (zalecany)

Odwołania do materiałów źródłowych (bibliografii) i ich spis należy sporządzić wg tzw. systemu numeracyjnego ISO 690 z nawiasami kwadratowymi. Poszczególne pozycje numerowane są w tekście kolejnymi liczbami arabskimi w nawiasach kwadratowych w kolejności pojawiania się. Spis bibliograficzny znajduje się na końcu dokumentacji i stanowi listę uporządkowaną wg kolejności odwołań.

Styl harwardzki

W pracy dopuszczalne jest użycie także stylu harwardzkiego odwołań, którego podstawowa zasada sprowadza się do podawania w tekście głównym w nawiasie półokrągłym nazwiska autora (lub skrótu tytułu w przypadku prac zbiorowych), daty wydania oraz numeru strony.np.:

„Przy dostatecznie małej stałej sieci w stosunku do maksymalnej rozdzielczości obrazu okazuje się, że próbkowanie pozwala zapisać obraz bez straty informacji (Shannon, 1949)”

Przy konstruowaniu bibliografii należy wówczas pamiętać o następujących zasadach:

- Odsyłając do kilku prac tego samego autora wydanych w jednym roku, dla ich odróżnienia dodaje się po dacie publikacji małą literę "a", "b" itd., np. (Jankowski 2015a) i (Jankowski 2015b).
- W przypadku odniesienia do kilku publikacji w pierwszej kolejności stosuje się kolejność alfabetyczną, a następnie chronologiczną, np. (Langrange 1965; Poincare 2002; Prus 2011; Renault 2012).
- W przypadku, gdy publikacja ma dwóch autorów, podaje się oba nazwiska, łącząc je spójnikiem "i".np: (Ziółkowski, Kowalski i Nowak 1996)

- Natomiast gdy autorów jest więcej niż trzech należy po trzech pierwszych użyć skrótu "i in." (i inni), np. (Ziółkowski, Kowalski, Nowak i in. 1997)
- Tytuły książek, czasopism i gazet wyróżnia się kursywą.

6c. Spis bibliograficzny

Spis bibliograficzny znajduje się na końcu dokumentacji i stanowi listę uporządkowaną alfabetycznie wg nazwisk pierwszych autorów.

Zapis bibliografii w przypadku użycia stylu ISO:690 zależy od rodzaju pozycji, do której się odwołuje, przybiera następującą postać:

- *Książka* - podaje się nazwiska autorów, inicjały imion, *tytuł*. (tom, część), miejsce, wydawnictwo i rok wydania,
 - np. Billingsley P.: *Probability and Measure*. New York, John Wiley 1979
- *Rozdział w publikacji zbiorowej* - podaje się nazwiska autorów, inicjały imion, *tytuł*. "w:", nazwiska edytorów, inicjały imion, *tytuł*, miejsce, wydawnictwo i rok wydania, ew. strony,
 - Tymińska A.: Zasady utrzymywania czystości w magazynach bibliotecznych i w księgozbiorach. w: E. Stachowska-Musiał (red.), *Działania profilaktyczne w bibliotece. Wskazówki metodyczne*. Warszawa: Wydaw. SBP 1998 s.14-16
- *Artykuł w czasopiśmie naukowym* - podaje się nazwiska autorów, inicjały imion, *tytuł* artykułu, *tytuł czasopisma*, rok wydania, miesiąc rocznik (wolumin): zakres stron
 - np.: Berkhoff A.P., Sensor scheme design for active structural acoustic control, *J. Acoust. Soc. Am.* 2000, 108 (3), 1037- 1045
- *Artykuł w materiałach konferencji naukowej* - podaje się nazwiska autorów, inicjały imion, *tytuł*, *tytuł konferencji*, miejsce i zakres dat od-do rok konferencji, zakres stron od - do
 - Bourquin F., Collet M., Joly M., Lene F., Ratier R., An efficient feedback control algorithm for beam: Experimental results, *Mat. Konferencyjne Active 97*, Budapest, Hungary, 1997, 247 – 258
- *Publikacja elektroniczna* - podaje się *tytuł*, adres URL oraz datę pozyskania informacji
 - np.: Równania Maxwella - Wikipedia, wolna encyklopedia: http://pl.wikipedia.org/wiki/Równania_Maxwella, dostęp: 24/06/2013).
 - należy unikać wyróżniania linków w tekście pracy poprzez zmianę koloru czcionki
- Akty normatywne zapisuje się następująco: Ustawa budżetowa na rok 2000 z dnia 21 stycznia 2000r. „Dziennik Ustaw” 2000, nr 7, poz.85.

W przypadku użycia stylu harwardzkiego po nazwiskach autorów w formie i liczbie użytej w odwołaniach należy umieścić w nawiasach okrągłych rok wydania pozycji. Pozostałe zasady nie ulegają zmianie.

Przy użyciu stylu ISO:690 jeżeli publikacja ma więcej niż sześciu autorów listę należy skrócić stosując słowa "i inni" po szóstym nazwisku. Niedopuszczane jest skracanie listy autorów po pierwszym nazwisku.

Więcej informacji nt. tworzenia odwołań i spisu bibliograficznego można znaleźć w przewodniku dostępnym na stronie internetowej Biblioteki Głównej PW:
<http://www.bg.pw.edu.pl/index.php/przypisy-i-bibliografia>

7. Dokumentowanie konstrukcji i oprogramowania

W przypadku konieczności budowy stanowiska należy dokładnie opisać, jak zestawić takie stanowisko (łącznie ze zdjęciami). Większość projektów, których rezultatem jest działające oprogramowanie, musi posiadać instrukcję uruchomienia krok po kroku oraz zawierać demonstrację działania projektu. Najlepiej, jeśli demonstracja będzie w formie filmów AVI, flash, itp.

Przy implementacji algorytmów należy stosować modularyzację kodu. Dla projektów wykonywanych w językach C/C++ istotne algorytmy projektu należy zawrzeć w osobnych bibliotekach (dll, lib, header oraz dodatkowo source) z dobrze udokumentowanym API.

Celem takiego podejścia jest umożliwienie wykorzystania rozwiązań opracowanych w trakcie realizacji projektu innym grupom studenckim oraz utworzenie bazy algorytmów. Należy również poświęcić część czasu na dobre przetestowanie utworzonych bibliotek oraz załączyć dokumentację testów (np. zestawy danych testowych oraz instrukcję).

Głównym celem dokumentacji konstrukcji i oprogramowania jest zapewnienie informacji pozwalających na używanie stworzonych narzędzi i algorytmów oraz zapewnienie powtarzalności przeprowadzonych w ramach projektu eksperymentów. Dokumentacja powinna zatem zawierać:

- ogólny opis używania oprogramowania (np. instalacja, instrukcja obsługi, itp.),
- opis warunków, w jakich było ono testowane,
- format danych przetwarzanych oraz danych wynikowych.

Instrukcja użytkowania oprogramowania musi być krótka i zwięzła, napisana z uwzględnieniem potrzeb przyszłego Użytkownika, o którym zakłada się, że ma jedynie wstępną wiedzę o szczegółach algorytmu, a który powinien umieć uruchomić i prawidłowo użyć stworzony w ramach projektu program. W szczególności powinien być wyjaśniony cel działania programu lub jego fragmentu oraz lista wstępnych warunków koniecznych, które muszą być spełnione (system operacyjny, instalacja, rozdzielczość grafiki, pliki wejściowe itp.). Następnie krok po kroku powinno być objaśnione użytkowanie programu, w krytycznych miejscach zilustrowane kopiami okien ekranu. Najlepiej jest to zrobić najpierw ogólnie, a później na wybranym, konkretnym przykładzie.

7a. Spis zawartości dołączonych nośników (cd, dvd)

W poszczególnych katalogach nośnika muszą się znaleźć:

- w zależności od rodzaju pracy – przykładowe lub wszystkie obrazy, będące podstawą tworzenia i testowania algorytmu
- SRC – postacie źródłowe stworzonych procedur wraz z projektem, makefile'm itp.,
- EXE – postać programu gotowa do uruchomienia wraz z ew. plikami konfiguracyjnymi lub innymi niezbędnymi komponentami,
- DOC – tekst raportu w postaci elektronicznej (MS WORD oraz PDF lub PS).

7b. Opis informatyczny procedur

Rozdział taki ma charakter ściśle techniczny. Rozpoczynają go informacje o środowisku programowania, ew. modularyzacji i opcjach kompilacji, plikach, które muszą być dołączone oraz użytych „obcych” bibliotekach. Następnie zamieszczone są opisy głównych procedur według standardu przedstawionego w Tabeli 7-1, wraz z wyliczeniem niezbędnych do ich prawidłowego działania procedur pomocniczych.

Uwaga: krytyczne fragmenty kodów źródłowych muszą być zaopatrzone w komentarz

Tabela 7-1 Przykładowy kod programu

```
/*
*****
*/
/* */
/* Typ_funkcji Nazwa_funkcji */
/* */
/* Przeznaczenie: */
/* Tutaj krotki opis do czego funkcja służy */
/* */
/* Argumenty funkcji: */
/* typ_arg1 naz_arg1 - opis argumentu 1 (przed typem każdego */
/* argumentu należy umieścić (I) dla */
/* parametrów wejściowych, (O) dla */
/* dla parametrów wyjściowych, (B) dla */
/* parametrów które są jednocześnie */
/* wejściowymi i wyjściowymi */
/* typ_arg2 naz_arg2 - opis argumentu 2 */
/* typ_arg3 naz_arg3 - opis argumentu 3 */
/* typ_arg4 naz_arg4 - opis argumentu 4 */
/* typ_arg5 naz_arg5 - opis argumentu 5 */
/* typ_arg6 naz_arg6 - opis argumentu 6 */
/* */
/* Funkcja zwraca: */
/* Tutaj opis zwracanych wartości o opisem, co one oznaczają */
/* (np. -1 - argument spoza dopuszczalnego zakresu, -2 - błąd */
/* alokacji */
/* pamięci, 0 - wszystko OK */
/* albo */
/* wskaźnik do obszaru danych lub NULL jeśli brak pamięci) */
/* */
/* Używane funkcje: */
/* Tutaj lista funkcji, z których dana funkcja korzysta */
/* (wywoływanych wewnątrz funkcji) */
/* */
/* Używane zmienne: */
/* Tutaj lista zmiennych (z typami), z których dana funkcja */
/* korzysta (zmienne globalne i zewnętrzne), ew. nazwa nagłówka */
/* */
/* Uwagi: */
```

```
/* Tutaj lista ewentualnych uwag, ograniczeń, źródło */
/* algorytmu, stosowana metoda itp. */
/* */
/* Autor: */
/* Tutaj dane o autorze (imię, nazwisko, rok itp.) */
/* */
/* Ostatnia modyfikacja: */
/* Tutaj data i czas ostatniej modyfikacji z krótkim opisem */
/* modyfikacji ewent. data i czas napisania funkcji */
/* */
/*****
*/
```

8. Plagiat

W trakcie pisania pracy inżynierskiej korzystasz z opublikowanych prac innych autorów (książek, artykułów z czasopism), informacji zamieszczonych na stronach internetowych. Odwołanie do literatury źródłowej świadczy o wiarygodności pracy. Każdemu cytatowi i powołaniu w tekście powinien towarzyszyć przypis, odsyłający do dokumentu źródłowego, z którego został zaczerpnięty.

8a. Na jakich zasadach można korzystać z utworów w granicach dozwolonego użytku

Art. 34 Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych zawiera stwierdzenie "Można korzystać z utworów w granicach dozwolonego użytku pod warunkiem wymienienia twórcy i źródła." Więcej na ten temat przeczytasz w kursie online „Prawo autorskie dla bibliotekarzy” (i nie tylko dla bibliotekarzy) – dostępnym na stronie Biblioteki Głównej PW <http://www.bg.pw.edu.pl/index.php/przypisy-i-bibliografia>

8b. Czym jest plagiat

Plagiat to termin używany w literaturze prawniczej i orzecznictwie sądowym na określenie przywłaszczenia autorstwa cudzego utworu, czyli wykorzystania (np. skopiowania, rozpowszechniania) cudzego utworu, całego lub fragmentu, i zaprezentowania jako własny. (Stanisławska-Kloc S. Plagiat i autoplaciat."Infos" 2011, nr 16)

8c. Konsekwencje wykrycia plagiatu

Ustawa o prawie autorskim - odpowiedzialność cywilna (art. 78–79 pr.aut.) i karna (art. 115 pr.aut.)

Ustawa o szkolnictwie wyższym - w stosunku do pracownika naukowego (mianowanego nauczyciela akademickiego) to rozwiązanie stosunku pracy bez wypowiedzenia (art.126 u.s.w.) oraz odpowiedzialność dyscyplinarna (art. 144 u.s.w.), w stosunku do studenta - odpowiedzialność dyscyplinarna (art. 214 u.s.w.) oraz odebranie tytułu zawodowego (art. 193 u.s.w.)

Ustawa o tytule naukowym i stopniach naukowych - odebranie stopnia doktora lub doktora habilitowanego osobie, w której dorobku lub rozprawie naukowej ujawnione zostało naruszenie prawa autorskiego (por. art. 29 i 29a u.t.n.s.n.)

9. Dodatkowe informacje

Odpowiedzi na dodatkowe pytania i dokładne wskazówki na temat tworzenia prac dyplomowych i procesu dyplomowania na Politechnice Warszawskiej można znaleźć w "Poradniku Pisania Pracy Dyplomowej" wydanym przez Samorząd Studentów PW.

Polecane pozycje literaturowe:

1. Bielec, E.: Podręcznik pisania prac albo technika pisania po polsku. Kraków, 2000.
2. Bisewski, T.: Jak pisać prace naukowe [poradnik dla studentów]. Rumia, 2010.
3. Boć, J.: Jak pisać pracę magisterską? Wyd.7. Wrocław, 2009.
4. Borcz, L.: Vademecum pracy dyplomowej. Bytom, 2001.
5. Gierz, W.: Jak pisać pracę licencjacką? Gdańsk, 1998.
6. Kamiński, T.: Poradnik dla prowadzącego i piszącego prace dyplomowe. Warszawa, 2000.
7. Pułło, A.: Prace magisterskie i licencjackie. Warszawa, 2001.
8. Rozpondek, M.: Poradnik dyplomanta i absolwenta. Gliwice, 2003.
9. Urban, S.; Ładoński, W.: Jak napisać dobrą pracę magisterską. Wrocław, 2001.
10. Weiner, J.: Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. Warszawa, 2000.
11. Wendel, T.: Metodyka pisania prac doktorskich. Poznań, 2010.
12. Wójcik, K.: Piszę akademicką pracę promocyjną – licencjacką, magisterską, doktorską. Warszawa, 2005.
13. Zendrowski, R.: Praca magisterska: jak pisać jak bronić? Wyd.4. Warszawa, 2007/2008

Wykaz symboli i skrótów

SIW PW – System Identyfikacji Wizualnej PW

Spis rysunków

| | |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Rys. 5-1 Znak graficzny Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej..... | 29 |
|------------------------------------------------------------------------|----|

Spis tabel

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 5-1 Opis zaleceń objętościowych poszczególnych części pracy..... | 27 |
| Tabela 7-1 Przykładowy kod programu..... | 35 |

Spis załączników

1. Wzór okładki pracy dyplomowej inżynierskiej

2. Wzór okładki pracy dyplomowej inżynierskiej

Okładka pracy dyplomowej inżynierskiej

