## ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

**МЕТОДИЧНИ УКАЗАНИЯ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ ИЗРАБОТВАНЕ И ЗАЩИТА НА ДИПЛОМНА РАБОТА**

*Разработени във връзка с чл. 44. от ЗВО (ДВ, бр. 41 от 2007 г.)*

*(1) Висшите училища чрез свои правилници определят начина на провеждане на изпитните процедури.*

### Ръководство на дипломната работа

Ръководител на дипломната работа може да бъде всеки преподавател, заемащ академична длъжност в ХТМУ, учен заемащ академична длъжност в друга научна институция или изявен специалист от практиката. Докторанти, инженери и специалисти от други организации без академична длъжност и научна степен могат да бъдат консултанти на дипломна работа. В случай, че дипломната работа е разработена извън ХТМУ наред с външния за организацията ръководител на дипломната работа, задължително се поставя втори ръководител от администриращата обучението на специалността катедра в университета

Темата на дипломната работа се определя от научния ръководител. В случай, че темата на дипломната работа е предложена от научен ръководител извън рамките на ХТМУ, външният научен ръководител и дипломната задължително подготвят и представят за одобрение пред Ръководителя на администриращото специалността звено кратка анотация (до 1 страница) на съдържанието на предлаганата разработка, за да бъде оценена нейната съотносимост към специалността, в която се обучава студента. Стартирането на разработването на дипломната работа започва след одобрение на представената тема от Ръководителя на администриращото специалността звено.

Дипломните работи се разработват в научните направления на катедрата, в която се обучава дипломанта, по целесъобразност в друго научно звено или в чужбина, като това става с разрешение на ръководителя на катедрата, след подаване на заявление и кратка анотация (до една страница) от дипломанта за одобрение от него.

Продължителността за изработване на дипломните работи е съгласно действащите учебни планове както следва:

* За ОКС „Бакалавър“ от всички специалности – 8 седмици;
* За ОКС „Бакалавър“ на специалност „Химично инженерство“ с преподаване на немски език – 12 седмици;
* За ОКС „Магистър“ от всички специалности – 20 седмици;
* За ОКС „Магистър“ след средно образование в специалност „Химично и биохимично инженерство с преподаване на френски език“ – 20 седмици;
* За ОКС „Магистър“ на специалност „Химично инженерство“ с преподаване на немски език – 6 месеца вкл. преддипломен стаж;

Препоръчително е обемът на дипломната работа да бъде:

* за бакалавър - не по-малко от 30 страници
* за магистър - не по малко от 40 страници

Една страница трябва съдържа 30 реда и 60 знака на всеки ред.

Дипломната работа съдържа:

* заглавен лист по образец – 1 стр./**Приложение 1**/;
* задание по образец – 1 стр./**Приложение 2**/;
* увод, цел, задачи – до 2 стр.;
* литературен обзор – около 30% от обема на дипломната работа;
* експериментална/практическа част – около 65% от обема на дипломната работа;
* обсъждане на експерименталните резултати – около 50% от обема на дипломната работа;
* заключение/изводи – до 2 стр.;
* използвана литература – не по-малко от 10 източника;
* съдържание.

1. **Видове дипломни работи**

### Експериментална дипломна работа

Основната цел на дипломната работа е да се затвърдят познанията на дипломантите в дадено научно направление и да се формират у тях умения и навици за самостоятелна научна и технологична работа при решаването на изследователски и инженерни задачи.

Провежданите експерименти могат да бъдат върху изследване на влиянието на един, два или повече фактори върху: равновесието и скоростта на химичен, биохимичен, металургичен и физичен процес; състава, свойствата и физичните характеристики на продукти и материали; производителността на апарат или машина; хидродинамични показатели на хетерогенни системи; стойности на физични величини и др.

1. **Технологичен проект**

Дипломната работа представлява проект на технология, част от технология, некаталогизирано оборудване и елементи, или проектни решения за промени в технологията. Проектите могат да включват обяснителна записка, изчислителна част, графична част и модели на избрани процеси и оборудване, компютърна програма.

Обяснителната записка съдържа описание на технологията, технологичните процеси, окрупнени показатели (продукти, производителност, суровини, енергоносители, мощности, необходими площи и др.), обосновка за проектните решения.

Изчислителната част може да съдържа:

* технологични изчисления за определяне на състави и рецепти на суровинни смеси по зададени физико-механични и химични свойства на продуктите;
* материални баланси: материални потоци на входа и изхода на технологичните процеси и оборудване, необходими разходи на суровини, полуфабрикати, използвани ресурси и рециклирани материали очаквани промишлен отпадък, технологичен брак и вредни емисии, полезен добив и др.;
* избор и изчисления по оборудването: режими на работа, годишен фонд работно време, параметри и брой на машините и съоръженията, връзки между машините и съоръженията, вътрешнозаводски транспорт; оразмеряване на некаталогизирано оборудване, количествени сметки;
* изчисления по хидродинамични режими: хидродинамично оразмеряване, избор на машини за хидро- и пневмо транспорт;
* системи и устройства за опазване на околната среда;
* мониторинг и системи за автоматично управление на процесите, техника за безопасност, управление на качеството;
* енергийни баланси: разходи на енергия, енергоносители и свързани емисии от въглероден диоксид, анализ на енергийната ефективност на системи и оборудване;
* технико-икономически изчисления и обосновки.

Графичната част може да съдържа технологични схеми на процесите, аксонометрични схеми, електрически схеми, ситуационни планове, разрези и изгледи с разположение на оборудването в промишлените сгради и площадки; разрези и проекции на некаталогизирани оборудване и е.

Проектите могат да включват компютърни програми и изчислителни алгоритми, математично моделиране, числено симулиране и оптимизиране на технологични процеси и оборудване.

### Разработване на аналитична методика

Този вид дипломна работа може да включва: разработването на елементи от нова методика за изследване и анализ на междинен или краен продукт; прецизиране на методика при наличие на смущаващи фактори; адаптиране на съществуваща методика към нов технологичен обект; сравнителна оценка на методи за разработване на проба от суровини или продукти със сложен състав; сравнителна оценка на възможностите на физични и химични методи при охарактеризирането на състава и структурата на суровини, продукти и др.

### Литературно проучване с анализ и оценка

Разработването на този тип дипломни работи може да включва: изучаване на съвременните методи и правила за проучване по периодична, патентна и фирмена литература по определена от ръководителя на дипломната работа тема и провеждане на самото проучване, намиране на литературните източници; систематичен анализ и оценка на методи, процеси, системи, материали, суровинни източници, екологична целесъобразност на методи за производство; оценка на нови разработки, отразени в периодичната литература; предложения за технологично производство, инженерен дизайн на възлови апарати и съоръжения или нови суровини и енергийни източници; предложения за бъдеща изследователска тема /напр. за магистърска дипломна работа/.

Обемът на литературното проучване /броят на годините за справка/ трябва да бъде съобразен с актуалността, традицията и интензивността на изследователската и публикационна дейност в света по определената от ръководителя тема.

Не се допуска за дипломна работа да бъде представена само библиографска справка без коментар, критичен анализ и заключение към нея.

Дипломна работа от този тип може да се разработва само от студенти в ОКС „бакалавър” и само по изключение /напр. заболяване, доказано с медицински документ/ от студенти в ОКС „магистър”.

### Оформяне на дипломната работа

Извършената работа и получените резултати се оформят писмено и се представят в два екземпляра на хартиен носител, който включва долуизброените елементи:

**Подвързия**. Дипломната работа се подвързва със спирала и две корици: лицева – прозрачна и последна – непрозрачна цветна. Заданието се подвързва между заглавния лист и съдържанието на работата.

**Заглавен лист**. На него се отпечатват по образец /Приложение 1/:

* наименованието на университета, факултета и катедрата;
* надпис ДИПЛОМНА РАБОТА;
* темата на дипломната работа;
* трите имена на дипломанта и фак. №;
* образователно-квалификационна степен: бакалавър, магистър;
* наименование на специалността;
* академична длъжност, научна степен, име и фамилия на ръководителя на катедрата;
* академична длъжност, научна степен, име и фамилия на научния ръководител;
* академична длъжност, научна степен, име и фамилия на научния консултант (ако има такъв);
* градът и годината на написване на дипломната работа.

**Тема на дипломната работа и научен ръководител**

Темата на дипломната работа се изписва без съкращения /освен общоприетите и утвърдените в техническата литература/. Ако заглавието съдържа буквени означения, трябва ясно да се разграничат латинските и гръцките букви от българските. Заглавието трябва да е точно, ясно и максимално прецизирано и кратко, без да съдържа излишни обяснения напр. при 40оС, при 1000 rpm скорост на разбъркване и пр.

**Увод, цел и задачи**

Уводът съдържа основната насока на дипломната работа и трябва директно да е свързан с формулираната тема. Целта на дипломната работа е точно и ясно изписана веднага след увода. След формулировката на целта на нов ред се изписва изречението: “За постигане на целта на дипломната работа бяха поставени за решаване следните задачи”. Изброяват се задачите, които точно трябва да съответстват на раздела “Обсъждане на опитните резултати”.

**Литературен обзор**

В литературния обзор се отразява известното в специализираната литература /учебници, статии, монографии, патенти, нормативни документи, каталози/, което се отнася до темата и целта на дипломната работа. В края на литературния обзор се правят изводи, в които трябва в съкратен вид да се опише какво е известно по темата на дипломната работа и да проличи личното отношение на дипломанта към известните методи, опити и научни резултати.

**Изчисления**

Описват се формулите, величините, техните мерни единици и изчисленията. Последните могат да са разписани под съответните формули и/или обобщени в таблици.

**Чертежи и схеми**

Чертежите и схемите се изработват със специализиран софтуер. В случай, че формат А4 не е достатъчен за добрата им визуализация, се разпечатват на по-голям формат и се прилагат сгънати към дипломната работа съгласно стандартите за конструкторска документация.

**Експериментална/Практическа част**

Експерименталната част трябва да съдържа два подраздела:

* Обекти на изследване – всички материали, вещества, евентуално разтворители с кратка характеристика за тях; рецептури /когато се използват смеси/; начин на изработване на опитните образци – машини, условия /температура, налягане, обороти и др./.
* Методи на изследване – описват се накратко използваните методи, като задължително се отбелязва какви са обектите за анализ или наблюдение и как те са изработени. Когато изпитванията и анализите са стандартизирани и изпитванията и анализите са извършени съгласно стандартите, се посочват само номерата на БДС, ISO, и др. без да се описват методиките.

**Обсъждане на опитните резултати**

Това е най-съществената част от съдържанието на дипломната работа. Тя съдържа опитните резултати, представени графично или таблично. Задължително трябва да има коментар за характера на получените резултати, теоретична обосновка на тези резултати и опит за обясняване на получените данни. Необходимо е от тази част да стане ясно в каква степен е изпълнена целта на дипломната работа и на поставените за изпълнението ù задачи.

Не се допуска да се представят едни и същи опитни резултати едновременно и таблично, и графично /освен ако табличните резултати са дадени като приложение за справка/. Препоръчително е броят на графиките или таблиците да бъде:

* за бакалавър – не по-малко от 8;
* за магистър – не по-малко от 12.

**Заключения/Изводи**

Всеки отделен извод трябва да съдържа какви факти или явления са установени от дипломанта. Изводите трябва да описват не какво е изследвано, а какво е получено. Броят на изводите не се ограничава. Важно е те да са ясно и точно формулирани. Допуска се в отделен извод /един или повече/ да се опишат и евентуалните хипотези, предложени в раздела “Обсъждане на опитните резултати”. Полезно е ако под отделен номер в изводите се направят препоръки за бъдеща работа в това научно или техническо направление.

Основните резултати от работата могат да бъдат обобщени.

**Литература**

Съдържа библиографски данни за използваните литературни източници. За монографии и учебници се посочват имената на автора /авторите/, заглавието, града, издателството и годината на издаването, страницата.

За статия от периодичната литература се посочват имената на автора /авторите/, заглавието на статията, името на списанието, годината на издаването, том №, книжка №, страниците на статията.

За патенти се изписват авторите, заглавието на патента, номер на патента и страната, в която е защитен, дата на приоритет на патента.

**Съдържание**

На отделен лист се изписват основните раздели и подраздели с номера на страниците.

### Демонстрационен материал при защитата на дипломната работа

Състои се от графики, снимки и/или таблици, в които са систематизирани най- съществените резултати, отразени в дипломната работа. Демонстрационният материал се използва при представяне на дипломната работа пред Държавната изпитна комисия, като е най-добре той да бъде на електронен носител с използване на програмата Power Point.

### Организация на процеса по дипломна защита

Срокът за разработване на дипломната работа се определя от учебния план и графика на учебния процес. През това време дипломантът е длъжен да се явява на консултации при научния си ръководител. Началото на срока за изработване на дипломната работа се фиксира чрез подаване на заявление по образец до ръководителя на катедрата /**Приложение 3**/, в което се упоменава темата и научния ръководител. Приложението задължително трябва да съдържа подпис и печат от съответната факултетна канцелария, която администрира специалността, в която се обучава студента, с което се удостоверява, че същия е изпълнил задълженията си съгласно учебния план и може да пристъпи към разработване на дипломна работа. Научният ръководител изработва заданието /**Приложение 2**/ за дипломната работа и го представя за утвърждаване от ръководителя на катедрата. Не се допускат до защита дипломни работи без подадена молба за започване и без утвърдено от ръководителя на катедрата задание.

След като дипломантът представи готовата дипломна работа в два екземпляра /разработена съгласно заданието и подвързана/ на научния си ръководител, той я подписва и предлага рецензент. Дипломантът подава заявление по образец до Ръководителя на катедрата /за студентите от специалност „Химично и биохимично инженерство“ с преподаване на френски език до зам.-директор по учебна дейност на Център за френскоезично обучение/ за допускане до защита /**Приложение 4**/, с което се фиксира краят на разработването на дипломната работа. Дипломантът предава един книжен и/или електронен екземпляр от дипломната си работа на рецензента. Последният проверява съответствието на дипломната работа с изискванията за съответната образователно-квалификационна степен и със заданието за нейното изработване. Срокът за представяне на рецензията е максимум 3 дни. В нейното заключение рецензентът задължително препоръчва /или не препоръчва/ допускането на дипломанта до дипломна защита. След получаване на рецензията, но не по-късно от 2 работни дни преди защитата дипломантът предава два екземпляра от дипломната работа с две рецензии и две резюмета на Ръководителя на катедрата /за студентите от специалност „Химично и биохимично инженерство“ с преподаване на френски език до зам.-директор по учебна дейност на Център за френскоезично обучение/. Ръководителят катедра / зам.-директор по учебна дейност на ЦФО/ изпраща в електронен формат (WORD) заглавната страница на Дипломните работи на своите студенти-дипломанти на имейла на съответната Факултетна канцелария в срок до 3 работни дни преди обявена дата за дипломна защита за съответната специалност.

Защитата на дипломната работа става в специализираща катедра пред съответната Държавна изпитна комисия, назначена със заповед на Ректора на ХТМУ, а за ЦФО пред назначена със заповед на ректора комисия за дипломни защити, включваща преподаватели от ЦФО с необходимата компетентност. Необходимо е преди защитата дипломантът да е оформил студентската си книжка. До дипломна защита се допускат само студенти, приключили всичките си изпити по учебен план и с нанесени всички оценки в главната книга.

Дипломната работа, придружена с рецензия, резюме и демонстрационния материал, се представя от дипломанта на дипломна защита.

Дипломната защита е публична – достъпът на слушатели е свободен. Тя протича в следната последователност:

1. Дипломантът представя устно в продължение на до 10 мин. за “бакалавър” и до 15 мин. за “магистър” резюме, съдържащо най-същественото от дипломната си работа.
2. Прочита се рецензията. Присъствието на рецензента е желателно. За това дипломантът е длъжен да го уведоми. Дипломантът отговаря само на тези забележки в рецензията, с които не е съгласен.
3. Членовете на Държавната изпитна комисия /с изключение на научния ръководител/ задават въпроси, на които дипломантът отговаря. Въпросите може да бъдат относно конкретни данни от дипломната работа или по основни въпроси от областта на научното направление в катедрата, в която е работил дипломантът. При отговора си на въпросите дипломантът може да прави справка в дипломната си работа само със съгласието на задаващия въпроса. Максимално допустимото време за една защита е 30 минути.
4. Изпитната комисия на закрито заседание определя оценките. На дипломанта се дават две оценки, като те са средно аритметични от оценките на всички членове на Комисията:

а) оценка за изработване на дипломната работа – определя се въз основа на степента и качеството на изпълнение на заданието, оформлението на дипломната работа, рецензията и оценката на научния ръководител за работата на дипломанта.

б) оценка за защита на дипломната работа – определя се въз основа на изложението и на пълнотата и точността на отговорите, които дипломантът е дал на зададените му въпроси.

1. Резултатите от дипломната защита /двете оценки/ се съобщават публично от председателя на Държавната изпитна комисия пред дипломантите и присъстващите слушатели след приключване на обявените за деня защити. Оценките от дипломната защита и зададените въпроси се вписват в индивидуален протокол от защитата на всеки докторант. Той се подписва от всички членове на ДИК. С това тя постановява получаването на съответната професионална квалификация и образователно-квалификационна степен. Протоколът от дипломните защити се предава в съответната факултетна канцелария

От представените на защитата два екземпляра от дипломната работа, единият остава на разположение в архив на катедрата, а вторият се съхранява от научния ръководител на дипломанта.

Приложения:

1. Образец на Заглавен лист на дипломна работа
2. Образец на Задание за дипломна работа
3. Заявление-образец за започване на дипломната работа
4. Заявление –образец за допускане до защита на дипломна работа

Методичните указания са приети на Академичен съвет, състоял се на 20.03.2013 г и са актуализирани на АС от 02.04.2025 г.

Ректор на ХТМУ ................................

/ проф. д-р инж. Сеня Терзиева-Желязкова/

Приложение 1

# ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ СОФИЯ

## ФАКУЛТЕТ ПО ......................................................................

**КАТЕДРА “** **”**

**ДИПЛОМНА РАБОТА**

## ТЕМА: “ “

**ОБРАЗОВАТЕЛНО КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН:**

**СПЕЦИАЛНОСТ:**

### Ръководител на катедра:

**/ /**

### Консултант: Научен ръководител:

**/........................ / . /**

### Дипломант:

**/**имена, Фак. №…… **/**

### София, месец, 202….. год.

Приложение 2

## ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

Факултет: .............................. Катедра: ..............................................

Дата на задаване: Утвърждавам,

Ръководител на катедра:

/ /

# З А Д А Н И Е

**за изработване на дипломна работа**

на студента: ………………………………………………………………………………….

/име, бащино име, фамилия/

фак. № ……….

специалност/изборен модул: .................................................................................................

1. Тема: ………………………………………………………………………………………
2. Изходни данни: …………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………

1. Съдържание на дипломната работа.
   1. Увод, цел и задачи
   2. Литературен обзор за периода от……….до ………върху…………………...

…………………………………………………….……………………………

Обекти на изследване: …………………………………………………………

* 1. Методи за изследване /изпитване/: ……………………
  2. Експериментални резултати.
  3. Обсъждане на експерименталните резултати, включително графики и таблици.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Консултант: |  | Научен ръководител: |  |
| / | / | / / | / |

Приложение 3

До

………………………………………..

Ръководител на катедра

…………………………………

при /името на факултета/ на ХТМУ – София

З А Я В Л Е Н И Е

от…………………………………………………………………………………... студент/ка/ в ……… курс, фак.№ …………, спец ………………………………….. постоянен адрес: гр./с/…………………………………….................................... ул./ж.к./…………………………………№………………………………….…….

телефон………………………………….., e-mail:……………………….

Моля да започна разработване на Дипломна работа под ръководството на

…………………………………………………………………………......................

по следната тема: …………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

Дата: С уважение:

Приложение 4

До

........................................................

Ръководител на катедра

........................................................

при /името на факултета/ на ХТМУ – София

З А Я В Л Е Н И Е

От ………………………………………………………………………………. студент/ка/ ……… курс, Фак.№…………спец……………………………….

Моля да бъда допуснат/а/ до защита на Дипломна работа на тема:

………………………………………………………………………………………….……

разработена под ръководството на …………………………………………………... през ………………………………. сесия, месец …………………………………….. на учебната 202… /202… година.

Дата: С уважение: