

ЛАБОРАТОРНА ТЕТРАДКА ПО ФИЗИКА - НОВА ФОРМА ЗА ИНДИВИДУАЛНА РАБОТА
ВЪВ ВВМУ "Н. Й. ВАПЦАРОВ"

Павлина Н. Тодорова, ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“, Варна
Красимира И. Кърджилова, Технически университет - Варна

PHYSICS EXERCISE-BOOK - NEW MODE FOR INDIVIDUAL WORK
IN THE NAVAL ACADEMY „N. J. VAPTCAROV“

Pavlina N. Todorova, Naval Academy „N. Y. Vaptsarov“, Varna
Krasimira I. Kardjilova, Technical University, Varna

Abstract: *The necessity in alteration form of individual work in the physics laboratory is discussed. There are present the structure of the exercise-book and some results in use.*

Key words: *physics, laboratory, exercise-book.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Физическият практикум е неделима част от учебния процес по физика. По време на лабораторните упражнения студентите самостоятелно наблюдават и изследват различни физични процеси, явления и закономерности. Формираните в този процес умения за измерване, обработка на резултатите, анализа и оценката на достоверността им са особено необходими както за изучаването и усвояването на инженерно-техническите дисциплини, така също и в практиката на бъдещите инженери.

В класическата форма на практикума теорията и методът на експеримента са описани в отделна книга [1], като за правилното и пълно разбиране студентът трябва предварително да се запознае с теорията от препоръчвания учебник [2] или лекциите [3]. В процеса на изпълнение на упражнението той си води записки в лична тетрадка, а отчета за извършената работа се попълва на специално отпечатана бланка (фиг. 1), в която студентът трябва самостоятелно да начертае и попълни таблиците за данните, ако задачата изисква, чертае графика на милиметрова хартия, която

залепва върху бланката. Оформянето изисква допълнително време и спомагателни материали. Обикновено двата часа, отделени в програмата за едно лабораторно упражнение се оказват недостатъчни за обсъждането на упражнението, извършването на експеримента, обработката на данните, попълването на отчета и защитата му пред преподавателя от всички студенти в групата. Недостигът на време понижава мобилизацията на студентите по време на час и те отлагат част от работата за дома. Отложената за „покъсно“ обработка на експерименталните данни, обаче изисква повече време и усилия, тъй като с времето някои условия на експеримента, незаписани навреме и на място са забравени, появяват се и други пропуски и се стига до преписване на чужди данни и дори цели отчети. А това свежда почти до нула резултата от методическата работа. Допълнителното извънаудиторно натоваарване е не само за студентите, но и за преподавателя, който трябва да приеме защитата на отчетите. Очевидно обемът на извънаудиторната работа нараства прекомерно, и е съсредоточен обикновено в края на семестъра.

ВИСШЕ ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ "Н. Й. ВАПЦАРОВ" Катедра "Математика и информатика"	
ПРОТОКОЛ	
Дисциплина: физика	Проверил:
Изпълнил:	Оценка:
Класно отделение: № в клас:	
Тема на лабораторното упражнение:	
Резултати от измерванията:	
Изводи:	

Фиг. 1. Традиционна форма за отчет от лабораторно упражнение

"Направление "Морско инженерство"

В резултат от многогодишната практика, описана по-горе и проведените контролни тестове по време на лабораторните упражнения, се достига до извода, че студентите изпитват затруднения първо, в подготовката за лабораторните упражнения, второ, при изпълнение на отделни операции, извършвани по време на лабораторните упражнения - работа с измервателни уреди, чертане на графики, графично определяне на физична величина и др. И трето, при самостоятелното изготвяне на отчета извън училище.

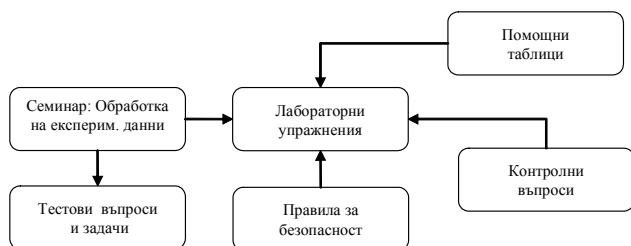
Това породи необходимостта от подготовка на методическо ръководство за лабораторните упражнения от нов тип - индивидуална Лабораторна тетрадка. Първоначалната идея е на колегите от Технически университет – Варна [4]. Тук представяме Лабораторната тетрадка по физика за ВВМУ „Н. Й. Вапцаров” [5], разработена от авторите като една възможност за самостоятелна работа на студентите и повишаване на ефективността на учебния процес в учебната физична лаборатория. Тя е учебно помагало за лабораторните упражнения, изпълнявани в учебните физични лаборатории и е съобразена с програмата по физика за всички специалности във ВВМУ „Н. Й. Вапцаров”.

2. СТРУКТУРА НА ЛАБОРАТОРНАТА ТЕТРАДКА

В хода на изпълнение на експеримента по време на лабораторните упражнения, е необходимо да се води протокол, в който измерванията и изчисленията е удобно да се подреждат в таблици, а резултатите да се представят числено, аналитично или графично. Отчитайки важната роля на тези действия и ограниченото време за изпълнение, за всяко упражнение са събрани на едно място в работна тетрадка: кратка теоретична обосновка; методика на провеждане на експеримента; описание на опитната постановка; задачи и последователност от действия за тяхното изпълнение; резултатите от направените експериментални изследвания във вид на таблици и графики; помощни таблици; списък от избрани въпроси и задачи, подпомагащи анализа на резултатите.

Структурата на Лабораторната тетрадка е показана на фиг. 2.

Тетрадката започва с изключително важен елемент - списък от правила за безопасност в лабораториите.



Фиг. 2. Структура на лабораторната тетрадка

В уводната част са включени най-общи сведения за физичните величини, измерителните им единици, точността на измерване, обработката и представянето на опитните данни, които се обект на обсъждане в семинар преди лабораторните упражнения.

Централната, базова част на тетрадката съдържа описанието на лабораторните упражнения.

Приложението съдържа: а) минимално количество необходими основни таблици: система СИ - основни и производни единици, представки към основните единици; коефициент на Стюдънт, коефициент на Дик и Диксън и най-често използваните формули за абсолютна и относителна грешка; б) тестови въпроси и задачи върху методите за обработката на опитните данни; в) набор от въпроси и задачи за проверка на всяко упражнение.

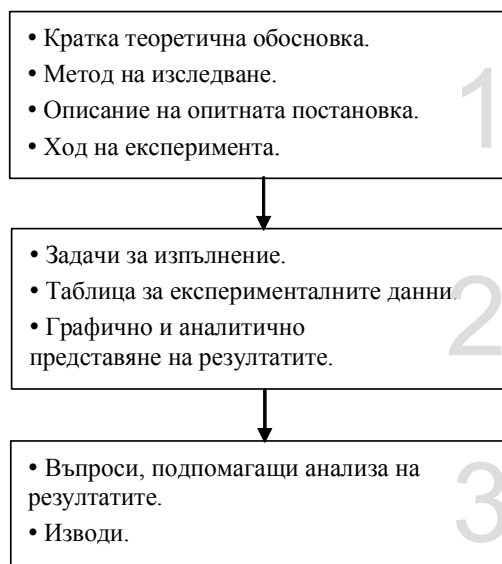
3. СТРУКТУРА НА ЛАБОРАТОРНОТО УПРАЖНЕНИЕ

Всяко лабораторно упражнение е структурирано в три основни блока, представляващи гръбнака на един протокол (фиг. 3).

Блок 1 съдържа основната теоретична информация, необходима за провеждането на експеримента, с която студентът трябва да се запознае самостоятелно преди упражнението. Наред със схемата на опитната постановка е приложена и фотография, на която се вижда свързването на отделните елементи.

Блок 2 подрежда и представя опитните данни и обработката им. За целта са приложени таблици със съответните размери и брой графи, ако е необходимо и милиметрова скала с подходящи размери.

Блок 3 съдържа крайния резултат и изводите.



Фиг. 3. Структура на лабораторното упражнение

"Направление "Морско инженерство"

4. ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЛАБОРАТОРНОТО УПРАЖНЕНИЕ

Блок 1 (фиг. 3). Отделните етапи се обсъждат в групата, изпълняваща съответния експеримент и с преподавателя. Следва разпределяне на задачите за изпълнение в групата.

Блок 2. Експеримент. Работата във всеки един от етапите се извършва самостоятелно от студентите.

Блок 3. При анализа на получените резултати и изводите се проявява групова работа, като всеки студент отстоява своето собствено мнение и решение. На този етап освен груповата работа, се проявява и самостоятелната работа на всеки студент. Тя е особено важна и при окончателното оформяне на протокола от проведеното упражнение и при неговата защита (обсъждане с преподавателя) в края на занятиято.

Работата на всеки студент по време на упражнението се оценява текущо с две оценки. Едната отразява проверката на теоретичните знания, необходими за провеждане на упражнението, чрез контролен тест в началото на часа (Блок 1). Втората оценка отразява самостоятелната работа на студентите - резултата от изпълнението на задачите в Блок 2 и Блок 3. Проверката и оценяването на изпълнението на всяко упражнение по този начин, мобилизират студентите да завършат работата си в час. Задачите и въпросите от Приложението ги подпомагат в подготовката им за изходния тест в края на годината. Този тест е критериален и проверява знанията и уменията на студентите, придобити от провеждането на всички лабораторни упражнения.

5. РЕЗУЛТАТИ ОТ АПРОБАЦИЯТА

Лабораторната тетрадка бе апробирана в течение на две години (4 семестъра) сред студентите от първи и втори курс. В резултат може да се направят следните изводи:

1. Студентите харесват предложената им форма на провеждане на лабораторните упражнения с помощта на лабораторната тетрадка, тъй като в нея са събрани всички необходими сведения (теория и приложения) и са подпомогнати при провеждането на упражнението, оформянето на отчета и подготовката за контролна работа.

2. Наложена еднотипна строга форма на отчета възпитава у студентите умение за подреждане на факти и резултати, подпомага анализа и оценката.

3. В резултат от по-добрата организация на работата (работа в екип) и използването на тетрадката,

все по-голяма част от студентите успяват да завършат напълно обработката на опитните данни и протокола.

4. Тъй като тетрадката е индивидуална и задължителна, отпада опасността от недостиг на учебни помагала в библиотеката дори при увеличаване на броя студенти.

5. Избраният за Лабораторната тетрадка формат А4 е удачен. Спомага от една страна теоретичният и помощните материали да бъдат класифицирани, подредени и форматираны ергономично - по възможно най-удобен за ползване и работа начин - групите сведения са на една и съща страница, лесно да се намират; таблиците и графиките са с размери, достатъчни, за да се пише и чертае свободно. Отделните лабораторни упражнения имат обем 3 или 4 страници заедно с протокола, което улеснява както работата, така и проверката ѝ.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считаме, че представената тук *Лабораторна тетрадка* замества успешно ръководството за лабораторни упражнения [1] и множеството протоколи, изготвени от студентите на отделни листи, като обединява в едно теорията и практическите задачи за изпълнение на лабораторните упражнения. В ролята си на индивидуално методическо помагало, тя изпълнява предназначението си да подпомогне студентите както в предварителната им подготовка за лабораторните упражнения, така и при практическото им изпълнение. Приложената организация на работата, изразяваща се в работа в екип по време на измерванията и анализа и същевременно индивидуално изготвяне на отчета и защитата, повишава ефективността на обучението.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Р а л ч е в, Ив., Р. Ралев, Ст. Миленков. Ръководство за лабораторни упражнения по физика. С., ВИ, 1992.
2. Р а л ч е в, Ив., Р. Ралев, Ст. Миленков. Физика. Варна, „Компас”, 1993.
3. Т о д о р о в а, П. <http://pawtod.wordpress.com>.
4. В о й н о в, Вл. (редактор), Работна тетрадка за лабораторни упражнения по физика. Варна, Технически университет, 2004.
5. Т о д о р о в а, П. Н., Кр. Кърджилова. Физика. Лабораторна тетрадка, II-ро издание. Варна, „Данграфик”, 2006.

З А К О Н Т А К Т И:

1. П. Н. Тодорова: e-mail: pawtod@abv.bg;
2. Кр. Ив. Кърджилова: e-mail: kardjilova@yahoo.com