

Pages from History of Physics Education in the “Angel Kanchev” University of Ruse (1945 – 2015)

N. Nancheva

University of Ruse

nancheva@uni-ruse.bg



Resume: In its seventy year history Ruse University “Angel Kanchev” goes through different periods - change the name of the University, the number and names of faculties and departments, curricula, teaching staff and number of students. Physics education is an integral part of the history of the University. Beginning back in 1945 when the Official Gazette N 276/27 of 12 November 1945, by decree N 266 on the basis of Art. 47 of the Constitution stipulate the opening of the Higher Technical School in Ruse. Higher Technical School has mechanical department with three divisions: industrial chemistry, mechanical engineering and electrical engineering. For those who want to follow the mechanical and electrical engineering entrance exams are in mathematics, physics and literature, and for those wishing to pursue industrial chemistry - physics, chemistry and literature. Information on the organization of learning, teaching staff and facilities for this period is scarce. It is known, however, that have conducted lectures in physics and first organized laboratory exercises at the University are in physics. The following years were the work of several generations of teachers of physics, of organizing the learning process, establishment of laboratories and organizing laboratory and seminars in physics, scientific researches. Traces at the University and in the minds of many generations of students have left all lecturers in physics.

Key words: *Ruse, University, Education, Physics*

В своята седемдесет годишна история Русенският университет “Ангел Кънчев” преминава през различни периоди – промени на името на Университета – Висше техническо училище в Русе (1945 – 1949), Висш институт по механизация и електрификация на селското стопанство (1954 – 1963), Висш селскостопански институт (1964 – 1965), ВИММЕСС (1965 – 1981), Висше техническо училище “Ангел Кънчев” (1981 – 1995), Русенски университет “Ангел Кънчев” (от 1995 до наши дни). Променят се през годините наименованията и броя на факултетите и катедрите, учебните планове и програми, преподавателският състав и броя на обучаваните студенти [1-3]. Обучението по физика е неделима част от историята на Университета. Това е история свързана с дейността на няколко поколения преподаватели по физика, на организиране на учебен процес, създаване на лаборатории и организиране на

лабораторни и семинарни упражнения по физика, разнообразна изследователска дейност.



Руска Драгнева



Проф. Разум Андрейчин

Началото е в далечната 1945 г. когато в Държавен вестник N 276/27 от 12 ноември 1945 г., с указ N 266 на основание на чл. 47 от Конституцията, се постановява откриването на първото извън столицата Висше техническо училище в град Русе. Висшето техническо училище има машинен факултет с три отдела: индустриална химия, машинно инженерство и електроинженерство [1-3]. Наредбата за създаването на Висше техническо училище в град Русе е подписана от регентите Тодор Павлов, Цвятко Бобошевски и Венелин Ганев. За желаещите да следват машинно и електроинженерство кандидатстудентските изпити са по математика, физика и литература, а за желаещите да следват индустриална химия - по физика, химия и литература. Кандидатстудентските изпити се провеждат между 10 и 15 септември [1]. Откриването на учебната година е на 15 декември 1945 г. и продължава и през лятото на 1946 г. През първата учебна година броят на преподавателите и студентите е сравнително малък - седемнадесет преподаватели и сто петдесет и осем студента [1]. Информацията за организацията на учебния процес, преподавателския състав и материалната база за този период е оскъдна. Със сигурност се знае обаче, че са провеждани занятия по физика, като лекциите са водени от Разум Екимов Андрейчин [4-6], а лабораторните упражнения – от Руска Драгнева [4-7]. В колко семестъра е преподавана дисциплината физика, каква е учебната програма за лекции и упражнения и как са организирани упражненията по физика не е известно. На 25 февруари 1947 г. за редовен доцент по физика е избран д-р Разум Андрейчин, който през юни същата година преминава на работа в Българската академия на науките, но поема ангажимент към Висшето техническо училище да остане като хоноруван преподавател [4]. Проф. Разум Андрейчин е част от историята на българската физика и историята на Русенския университет, част от тези които положиха основите на българската физика. За нуждите на студентите той създава циклостилно издание “Упражнения по физика” [6].

Поради липса на оборудване и дублиране с Държавната политехника в София, през 1948 г. е взето решение да се закрие Висшето техническо училище в Русе и студентите са изместени да продължат образованието си в Държавната политехника в София. След закриването на Висшето техническо училище Руска Драгнева посвещава на обучението и възпитанието на младото поколение Русе повече от 50 години от своя живот. Създава първата в страната специализирана школа по физика за изявени ученици (1970). Няколко десетки нейни възпитаници – тридесет и пет – се класират на подборните кръгове на Републиканската олимпиада по физика, а седемнадесет от тях вземат участие в международни олимпиади в Лондон, Москва, Хелзинки и др.



Проф. Стоян Петров



Елисавета Петрова

След прекъсване от няколко години (1949 – 1954), по настояване на обществеността на град Русе, в първите дни на месец октомври 1954 година в Русе се открива Институт по механизация и електрификация на селското стопанство (ИМЕСС) с две специалности: “Селскостопанско машиностроене” и “Механизация на селското стопанство”. Занятията се откриват на 6 октомври 1954 година, като през първата учебна година се обучават 337 студенти от 14 редовни преподаватели [1]. Създадени са първите девет катедри, между които и катедра Физика, химия и електротехника. Между първите щатни преподаватели са проф. Стоян Петров и Елисавета Петрова. Заедно с тях и преди всичко благодарение на тях пристигат и първите лабораторни уреди по физика от закрития Строителен факултет във Варна. Това са главно уреди на чехословашката “Метра” и холандската фирма “Кип” и електроизмерителни уреди на френската фирма “Шовен арно”, няколко уреда подарък от един българин в САЩ, лабораторна стъклария и др. Част от тези уреди се пазят и до

днес в катедрата по Физика (Фиг.1). От Варна са донесени и четири лабораторни маси. За лаборатория по физика е определена стая от първия етаж на пансиона на френския колеж “Санта Мария” (сегашната гимназия с преподаване на английски език “Гео Милев”). Само две седмици след откриването на института започват първите организирани лабораторни упражнения и те са по физика, като са използвани и уреди от училищните кабинети в град Русе.

През февруари 1958 г. лабораторията по физика се пренася в новата незавършена сграда. От учебната 1959/60 г. се откриват две нови специалности: “Технология на машиностроенето” и “Двигатели с вътрешно горене”. Броят на студентите достига 950, което води до увеличаване и на броя на преподавателите в катедрата. За асистент по физика е избран Борис Кандиларов (1957), който по-късно работи и се пенсионира като ст. н. с. I степен в Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика. През 1960 година за редовни асистенти са избрани Миню Минев, Кирил Терзийски и Аспарух Петракиев, който по-късно преминава на работа във Физическия факултет на Софийския университет и се пенсионира като професор по физика в Технологичния университет “Проф. д-р Асен Златаров” – Бургас. През следващите две години (1961 – 1963) за асистенти са избрани Александър Димитров, Георги Георгиев и Божидар Златов.



Фиг. 1

Като самостоятелна катедра Физика е създадена след откриване на специалността “Електрификация на селското стопанство” (1966 година). От катедра Физика, химия и електротехника се създават три самостоятелни катедри: “Химия и горивосмазочни материали”, “Електротехника” и “Физика” (1967 година). За асистенти по физика са избрани

Димитър Попов и Цанко Узунов (1968), който по-късно работи и се пенсионира като доцент в Техническият университет – Сливен. Най-голям прираст на катедрата бележи през периода 1971 – 1974 година, когато последователно са избрани за асистенти Надежда Нанчева (1971), Евгени Димитров (1972), Цветана Котларова и Тодор Кехайов (1973), Първолета Дочева, Младенка Ангелова, Благомир Райков и Благовест Николов (1974) и Тамара Пенчева (постъпила през 1974 година като стажант асистент, а от 1976 година като редовен асистент). Като физик в катедрата през 1971 година постъпва Надежда Бакалова. През периода 1985 – 1994 година за асистенти последователно са избрани Петко Машков, Пламен Граматиков, Георги Атанасов, Валентина Димитрова, Владимир Матеев, Милен Ненков, а Галина Крумова, Жанина Иванова, Тодорка Стефанова и Светла Дяковска са прехвърлени от Факултета за чуждестранни студенти. През последните години за асистенти са избрани Беркант Гъоч (2008), Ростислав Кандиларов (2011) и Мартин Върбанов (2014). Общият брой на преподавателите свързани с преподаване на физика през годините е тридесет и пет.

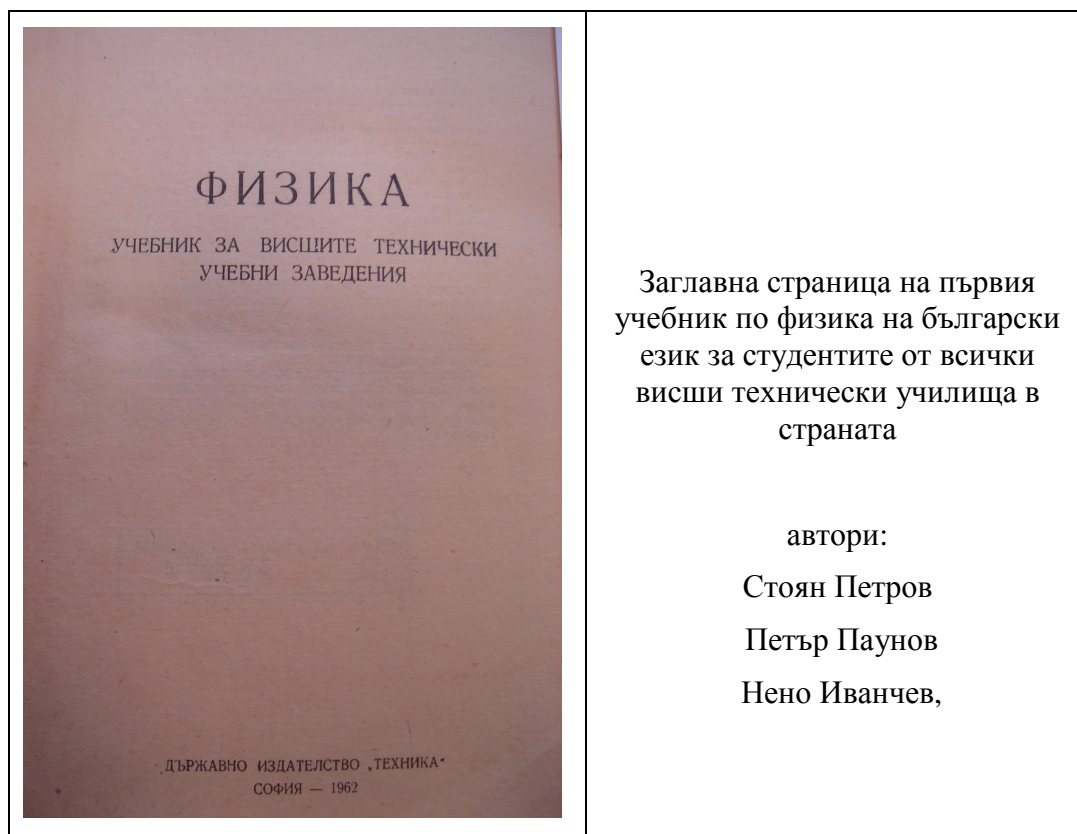
Основната учебна работа на катедрата не се е променила съществено през годините и е свързана с обучението на студентите от всички инженерни специалности по основен курс по Обща физика. В първите години, в учебните планове на откритите две специалности, “Селскостопанско машиностроене” и “Механизация на селското стопанство”, дисциплината физика се изучава във втори и трети семестър, като за учебната 1955/56 година седмичните часове са 3+2 (втори семестър) и 5+2 (трети семестър – учебна 1956/1957 година). Лекциите се водят от проф. Стоян Петров, а лабораторните упражнения – от главен асистент Елисавета Петрова. Сведенията за системата на преподаване през първите години са оскъдни. Материалната база е скромна, но независимо от трудностите е поставено начало на традиции и обучение на високо научно ниво и с голямо педагогическо майсторство. В следващите години броят на часовете по физика е различен за различните специалности и се променя през годините. С преминаване на отделните университети към автономия се даде възможност да се преработят учебните планове и програми с оглед на по-добрата подготовка на студентите от различните инженерни специалности. Това предполага актуализиране на програмите и на специализиращите дисциплини, без да се променя особено фундамента. На практика обаче най-съществени и в повечето случаи необосновани промени се направиха в дисциплините, формиращи фундамента и в частност на физиката, поради

вечното съперничество с колегите от инженерните катедри и стремежът им да се воюва за чужда територия. Драстично беше намален хорариума по физика. През учебната 1986/1987 година обучението по физика е в два семестъра. За машинните специалности седмичните часове са 2+1+1 (първи семестър) и 3+2+1 (втори семестър), а за електроспециалностите – 2+1+1 (първи семестър) и 4+2+1 (втори семестър). Включването на семинарни упражнения в учебния план позволи по-добра подготовка на студентите и изключително добро представяне, индивидуално и отборно, в националните олимпиади по физика (1987 година, 1988 година и 1989 година). За съжаление през учебната 1996/1997 година и следващите години семинарните упражнения вече не фигурират в учебния план. С 40% бяха съкратени учебните програми за машинните специалности, а за електроспециалностите с 36% [8]. Още по-драстично е съкращаването на часовете по физика в сравнение с учебната програма на първия випуск, когато физиката се изучава с общ хорариум 180 часа в два семестъра (втори и трети) [1]. Последните години се характеризират с непрекъсната промяна на учебните планове и програми. Систематичното намаляване на хорариума и честите промени на учебните планове деформираха курса по физика. По тази причина от учебните програми отпаднаха теми от всички раздели, а за някои специалности и цели раздели [9], което силно ограничи дълбочината, с която се разглеждат фундаменталните въпроси, не се илюстрира достатъчно тяхното значение и приложение в науката и техниката, накърнява се целостта и логиката на курса по физика, намалява се ролята на дисциплината във фундаменталната подготовка на студентите от всички инженерни специалности. Значително намален и интересът на студентите към физиката. Особено неблагоприятно се отрази намаляването на лабораторните занятия и липсата на семинарни упражнения. Прехвърлянето на курса по физика за някои специалности само в един (първи) семестър, когато все още не е създаден необходимият фундамент по математика, направи невъзможно усвояването на материала с необходимата задълбоченост и трайност поради огромния обем. От учебната 2005/06 г. седмичните часове за всички студенти от машинните специалности са само в първи семестър. За да бъдат изпълнени задачите на обучението по физика, общият курс по физика трябва да бъде цялостно завършен, т.е. не трябва да обхваща само отделни раздели, тъй като такъв подход не дава възможност да се види взаимната връзка между физичните явления и да се изгради вярна представа за картината на света. Желателно е общият курс по физика да бъде последван от

специализирани курсове, насочени към отделните специалности [8]. За целта бяха разработени няколко курса от лекции от преподаватели от катедрата – Кристалография, Оптиелектронни и лазерни устройства в промишлеността, Оптиелектроника и оптични комуникации, Оптиелектроника и оптични уреди, Замърсяване на въздуха. За нуждите на филиал – Силистра на Русенския университет, специалност “ Физика и информатика”, от членове на катедрата бяха разработени лекционни курсове по Теоретична физика, Атомна и ядрена физика, Основи на математичните методи на физиката, няколко дисциплини в областта на Методика на преподаване на физика за бакалаври и магистри.

Използваните учебници и ръководства през годините са различни [10-21]. В предговора на първия издаден учебник по физика на български език за студентите от всички висши технически училища в страната [10], на който един от авторите е проф. Стоян Петров, авторите отбелязват: *”между учебните програми по физика за различните специалности има някои разлики и поради това в учебника въпросите са разгледани по-общо и по такъв начин, че в него всеки студент ще може да намери всичко, което му е потребно във връзка с конкретната учебна програма, по която той се готви. Освен това този учебник може да се използва също и като основен справочник по физика от инженерите в практиката“*. В предговора на [11] се посочва, че учебникът е изграден върху учебната програма по физика, одобрена от Министерството на просветата през 1963 година, а в [12] са отразени новите постижения на физиката и *“измеренията на физическите величини са дадени по новата измерителна система”*. Проф. Стоян Петров е един от авторите и в трите учебника [10-12], но това са учебници предназначени за значителен хорариум от часове, какъвто е в първите години [1].

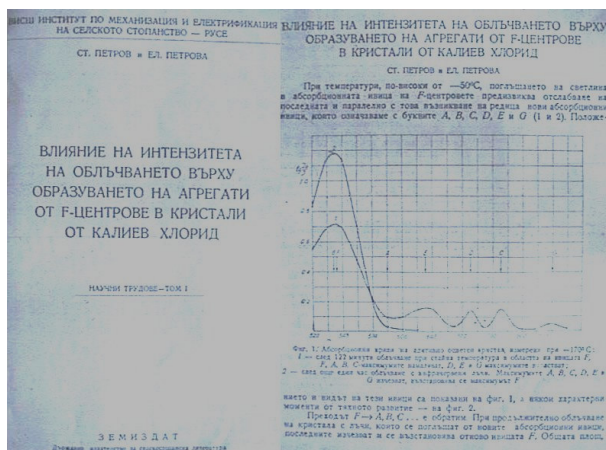
Систематичното намаляване на хорариума и честите промени на учебните планове са причина през следващите години да се реализират няколко учебника по физика за студентите от университета, от преподаватели от катедрата, изградени върху учебните програми по физика [13-17]. За семинарните упражнения е разработено Ръководство за решаване на задачи, което има за цел да подпомогне студентите при подготовката им за семинарните занятия и изпита [18].



Първото Ръководство за лабораторни упражнения е разработено под ръководството на главен асистент Елисавета Петрова [19]. С подобряване и обогатяване на материалната база, и поради промени в учебната програма в следващите години, се налага материалът включен в ръководството да се допълни и преработи основно [20, 21]. В излязлото от печат през 1975 година ръководство [20] броят на упражненията е двадесет и девет, а в лабораторния практикум от 1984 година – тридесет и шест [21]. Разделът механика е представен с шест упражнения, а Молекулна физика и термодинамика, Електричество и магнетизъм и Оптика и атомна физика – с десет. Упражненията се провеждат на подгрупи, като в зависимост от специалността и учебната програма се подбират различни упражнения.

Първите научни изследвания в катедрата са скромни поради липса на подходяща материална база. Научните изследвания на проф. Петров са в областта на така наречените цветни центри в йонни кристали, които по-късно прерастват в основна тематика на катедрата. Изследвания в тази област проф. Стоян Петров започва при специализацията си в Германия като Хумболтов стипендиант в Гьотинген при проф. Роберт Вихард Пол (1943/1944 година), където и открива нови агрегатни центри, наречени от него А-, Б-, С- центри. В Русе семейство Петрови създава и първата спектрофотометрична

уредба, с която могат да се снемат по точки абсорбционни спектри във видимата и инфрачервената области. Катедрата става център с международна известност, в който в продължение на много години се изследват различни свойства на йонни кристали. В широки спектрални и температурни граници и различни интензитети на използваната записваща и четяща светлина са изследвани свойствата на цветните центрове в алкални халогениди и възможностите им за използване като фотохромни материали за съхраняване на информация. В действителност първият цикъл запис – четене – изтриване на базата на F→M прехода е осъществен от проф. Стоян Петров през 1950 година. По договор с Министерството на химическата промишленост е внедрен метод, предложен от проф. Стоян Петров, за пречистване на водоразтворими соли. На базата на този метод е създаден кристализатор, с който са постигнати много добри резултати при получаване на особено чисти вещества на нивото, а в някои случаи и по-добри от тези на фирмата “Мерк” – Германия.



Първата организирана научна сесия в Университета е през 1957 година. Представени са осем участника и девет доклада. Един от тези доклади е: “Влияние на интензитета на облъчването върху образуването на агрегати от F – центрове в кристали от калиев хлорид” с автори С. Петров, Е. Петрова. Сборникът “Научни трудове” с тези девет доклада е с 190 стр. и излиза през 1958 година

[1].

За високото ниво на провежданите изследвания в тази област е показателен фактът, че 10 Симпозиум по йонни кристали през 1979 година беше организиран от катедрата и в работата му взеха участие учени от Англия, Мексико, Япония, СССР, Полша, Чехословакия и Унгария. Следващите години са свързани с изследвания в няколко научни направления: изследване на дефекти в реални кристали (физика на цветните центри в алкалохалогенни кристали; точкови и линейни дефекти във високоскоростно деформирани метали); фотоелектрични явления в полупроводникови материали; физика и технология на покрития във вакуум (слънцезащитни, топлозащитни, декоративни, износоустойчиви покрития); нови технологии в обучението по физика. Изследванията имат както фундаментален така и приложен характер. Със създаването на

НИС през 1965 година се разширяват възможностите за научноизследователска работа. По договор на НИС за Оргтехника – Силистра е създаден термокопируем апарат “Инфра 66”.

Изключително активна е научно изследователската работа в катедрата в периода 1978 – 1990 година. Създадени са смесени колективи с катедра Металознание и технология на металите, които разработват съвместно редица теми по НИС. На международния панаир в Пловдив’85 инсталацията за нанасяне на покрития от титанов нитрид във вакуум чрез йонно - плазмено изпарение “Титан 1” е наградена със златен медал. През този период са защитени и няколко дисертации [22], една част от които пред съвети от областта на техническите науки.

Научните публикации на преподавателите от катедра Физика са многобройни, като значителна част от тях са публикувани в престижни международни научни списания с импакт фактор, цитирани са от други автори и са включени в ResearchGate. Като резултат от международните контакти и участието в международни проекти са и редица съвместни публикации. Защитени са и следните шестнадесет дисертации в областта на физическите и техническите науки:

- **М. Р. Минев**, *Исследование дефектов кристаллического строения в сплавах на основе переходных металлов методом позитронной аннигиляции*, Киев, 1976 г.
- **Д. Н. Попов**, *Кинетика на фотоиндуцирано образуване на някои електронни цветни центрове в монокристали KCl и KCl: Na*, София, 1979 г.
- **Т. Д. Кехайов**, *Приготовление тонких пленок моносулфидов иттербия, диспрозия и полуторных сульфидов самария, иттербия и диспрозия и исследование их некоторых физических свойств*, Тбилиси, 1980 г.
- **Т. Г. Пенчева**, *Исследование анизотропной дифракции света на объемных голограммах в фоторефрактивных кристаллах*, Ленинград, 1982 г.
- **А. Й. Димитров**, *Влияние на электричното поле върху някои фотоелектрични явления в съединения от вида AII BVI*, София, 1983 г.
- **Н. М. Нанчева**, *Някои особености на уякчаването на мед, алуминий и армко желязо с плоска ударна вълна*, София, 1983 г.

- **Г. П. Георгиев**, Някои особености при реактивното магнетронно разпрашване и имплантацията, София, 1989 г.
- **Т. Ж. Стефанова**, Методика за формиране на основни астрофизични понятия при обучението в средното училище, София, 1989 г.
- **П. И. Дочева**, Топлоотражателни покрития върху плоско стъкло получени чрез магнетронно разпрашване, София, 1990 г.
- **Галина З. Крумова**, Изследване на колективни състояния в атомните ядра, София, 1991 г.
- **В. И. Димитрова**, Структура и свойства вакуумно-плазменних покритий из нитрида титана, имплантированных йонами азота и бора, Минск, 1992 г.
- **М. Р. Ненков**, Оптични свойства и структура на тънки слоеве от бариев титанат и титанов двуокис, получени чрез йонно разпрашване във вакуум, София, 1999 г.
- **Евгени И. Димитров**, Покрития от титан и титанов нитрид, получени чрез електронно-лъчево и електродъгово изпаряване и чрез магнетронно разпрашване във вакуум, Русе, 2006 г.
- **Петко Х. Машков**, Малкоинерционни нагреватели за средната инфрачервена спектрална област. Приложение в електрониката, Русе, 2011 г.
- **Владимир М. Матеев**, Създаване и изследване на компоненти за виртуална лаборатория по “Синтез и анализ на логически схеми”, Русе, 2011
- **Беркант С. Гъоч**, Изследване и подобряване на експлоатационните характеристики на фотоприемници и светодиоди, Русе, 2014

Първите международни контакти и връзки на катедра Физика са с Физическия институт в Гьотинген с проф. Р. Пол. По-късно са установени връзки с проф. Шаталов от Киевския Университет и с проф. Золтан Гюлай от Будапещенската секция по физика на Украинската академия на науките. Гости на катедрата през този период (1968) са проф. Есенски, Томиха и Маличко от Украинската академия на науките и проф. А. П. Калабухов от Киевския политехнически институт. В следващите години са поддържани контакти с: Физическия факултет на Софийския университет, Института по физика на твърдото тяло, Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика, Института по електроника, Институти и

университети от Австрия, Англия, Белгия, Германия, Италия, Латвия, Норвегия, Полша, Русия, Турция, Унгария, Чехия, Швеция, Япония и др. Контактите през последните години дадоха възможност за участие в редица национални и международни проекти - STEPS by EUPEN (2000 – 2002; 2005 – 2008); 2008 – 2011); SUPERCOMET 2 (2004 – 2007); MOSEM 2 (2008 – 2011), NOPE (2013 – 2016) и др. и представяне на резултатите на национални и международни конференции и семинари. С навлизането на Интернет и новите технологии – мултимедия, видеоклипове, анимации, коренно се променя начина на преподаване през последните години. За това ще помогнат и помагат разработените материали за обучение по физика по Европейските образователни проекти.

През изминалите години през лекционната зала по физика и лабораториите по физика са преминали хиляди студенти. Следи в Университета и в съзнанието на много поколения студенти са оставили всички преподаватели по физика.



Литература

- [1] И. Неделчев, Русенският университет 2000 *Спомени за началото* (Русе).
- [2] Ж. Душков, З. Здравкова, С. Вичев 2005 *Русенският университет. 60 години*, Исторически очерк (Русе).
- [3] Ж. Душков 2013 *2+2 За Русенския университет и неговия предходник* (изд. Медиатех, Плевен, Русе).
- [4] К. Христов 1948 *Годишник на Държавното висше техническо училище – Русе 1948* (Русе) с. 8

- [5] Н. Нанчева 2009 в. *Студентска искра*, бр. 367.
- [6] К. Коленцов, Е. Скордева, С. Балабанов, Л. Юрукова 2014 *Проф.д-р Разум Андрейчин – жизнен път и творческа дейност* (изд. Принт, София).
- [7] N. Nancheva 2012 *Dissemination and Development Physics and Mathematics on the Balkans* (eds. A. G. Petrow, G. Kamisheva and R. Kamburova) (ISSP-BAS) 51-55.
- [8] Н. Нанчева, 1999 в: *Сб.доклади от 27 Национална конференция по въпроси на обучението по физика на тема: “Как да преподаваме физика”* (Казънлък, 13-16 май 1999) 33-38.
- [9] Н. Нанчева, Р. Войнова 2001 в: *Сб.доклади от 29 Национална конференция по въпроси на обучението по физика на тема: “Учебните програми по физика в средните и висшите училища”* (Смолян, 10-12.05.2001) 6-9.
- [10] С. Петров, П. Паунов, Н. Иванчев 1962 *Физика* (изд. Техника, София).
- [11] С. Иванов, С. Петров, Н. Иванчев 1964 *Физика* (изд. Техника, София).
- [12] Н. Иванчев, С. Петров, Любомир Христов 1975 *Физика* (изд. Техника, София).
- [13] М. Р. Минев 1980 *Лекции по физика* (Русе).
- [14] Б. Н. Златов, М. Р. Минев, Ц. Д. Узунов 1985 *Физика* том 1 (Русе).
- [15] Г. П. Георгиев, Д. Н. Попов, К. И. Терзийски 1989 *Физика*, том 2, (Русе).
- [16] Г. П. Георгиев, Е. И. Димитров 1998 *Записки по физика* първа част; 2000 втора част.
- [17] Н. Нанчева 2003 *Физични ефекти и явления* (изд. Сиела, София).
- [18] *Ръководство за решаване на задачи по физика*, Русе (1987, 1991) – колектив
- [19] *Ръководство за лабораторни упражнения по физика* (Русе) (1969, 1972) – колектив
- [20] *Лабораторни упражнения по физика* (Русе) (1975) – колектив
- [21] *Лабораторен практикум по физика* (Русе) 1984 – колектив, следващи издания 1995, 1997, 2003
- [22] Н. Нанчева 2000 в: *Сб. доклади от 28 Национална конференция по въпроси на обучението по физика на тема: “Физиката и обучението по физика на границата на две столетия”* (Свищов, 11 – 14.05. 2000) с. 338 – 344

*фотографиите са от личния архив на автора