

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“  
ЮБИЛЕЙНО ИЗДАНИЕ

50 ГОДИНИ ФИЗИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

ANNUAL OF SOFIA UNIVERSITY “ST. KLIMENT OHRIDSKI”  
ANNIVERSARY EDITION

50 YEARS FACULTY OF PHYSICS

---

КАТЕДРА „РАДИОФИЗИКА И ЕЛЕКТРОНИКА“

ЖИВКО КИСЬОВСКИ

*Катедра „Радиофизика и електроника“*

Катедра „Радиофизика и електроника“ има седемдесетгодишна история, но тя се развива и обновява, като извършва научни изследвания и предлага съвременни дисциплини за обучение на студентите, свързани с новите постижения в електрониката, комуникациите и технологиите.

ИСТОРИЯ НА КАТЕДРАТА

Обучението и оформянето на тематиката на изследванията в катедра „Радиофизика и електроника“ се свързват с името на професор Емил Джаков. Емил Стефанов Джаков е завършил средното си образование в Пловдив и продължава успешно обучението си във Физико-математическия факултет на Софийския университет, където се дипломира през 1931 г. с отличен успех. От 1933 до 1939 г. той е асистент в катедра „Експериментална физика“. През 1936/37 Джаков специализира в Берлин, Германия, където разработва методи

---

*За контакти:* Живко Кисьовски, Катедра „Радиофизика и електроника“, Физически факултет, Софийски университет „Св. Климент Охридски“, бул. „Дж. Баучер“ 5, София 1164, тел.:+359 2 8161 640, E-mail: [kissov@phys.uni-sofia.bg](mailto:kissov@phys.uni-sofia.bg)

за измерване на съпротивления в микровълновия обхват. След завръщането си в България той чете курсовете по опитна физика и по физични основи на електротехниката, като е избран за доцент през 1939 г., извънреден професор през 1942 г. и редовен професор през 1945 г.

Катедра „Радиофизика и електроника“ е основана през 1945 г. под наименованието „Приложна физика“ във Физико-математическия факултет на Софийския университет. Тя възниква от катедра „Опитна физика“ под ръководството на акад. Наджаков, а професор Емил Джаков полага основите на учебната и научната работа в областта на радиофизиката и електрониката. Той е първият ръководител на Катедрата и остава неин ръководител дълги години, спомагайки за нейното развитие и разширение. В Катедрата като асистенти по това време работят Бончо Белински, Кирил Кирков и Методи Четкаров. През 1948 г. Емил Джаков е избран за член-кореспондент, а от 1967 г. – за академик на Българската академия на науките. През 1949 г. Катедрата е преименувана в катедра „Техническа физика“, като в нея работят асистентите Александър Раев и Константин Стаменов, а от 1953 г. като редовен асистент постъпва и Тихомир Стойчев. Редовни докторанти на проф. Джаков са Илия Мишев и Васил Стефанов, които защитават дисертационните си трудове през 1955 г.

Катедрата, намираща се на ул. „Московска“, се разширява с допълнителни помещения и започва оборудването на учебната лаборатория с нова апаратура. Благодарение на контактите на асистентите Стаменов и Стойчев с развиващата се електронна промишленост, се доставят допълнително елементи и апаратура. През 1960 г. Физико-математическият факултет се премества в нова сграда на ул. „Дж. Баучер“ 1 и се разширява с нови лаборатории и кабинети. Катедрата тогава има състав от 1 професор, 4-ма асистенти и 2-ма техници. В началото на 60-те години Т. Стойчев специализира в гр. Упсала (Швеция), а Стаменов в Московския държавен университет (Русия) и след завръщането си поставят основите на две нови направления на научни изследвания в Катедрата – физика на плазмата и газовия разряд и квантова електроника и лазерна техника.

През 1966 г. Стаменов и Стойчев са избрани за доценти, като доцент Стойчев става ръководител на Катедрата. Назначени са много нови преподаватели и численият състав нараства на 19 служители в началото на 70-те години. Водят се лекции по електротехника и електроника, микровълнова физика, вакуумна техника, квантова електроника и др. Поради оформилите се нови направления на научни изследвания през 1974 г. Катедрата е преименувана в катедра „Радиофизика и електроника“. Доц. Стойчев с помощта на Иван Желязков и Стилиян Иванов полага основите и развива физиката на плазмата и газовия разряд, като се обучават редовните докторанти А. Шиварова, Е. Матеев и др. Групата по квантова електроника и лазерна техника с ръководител доц. Стаменов се отделя в самостоятелна катедра „Квантова електроника“ през 1978 г.

След разделянето катедра „Радиофизика и електроника“ включва 9 преподаватели и помощен персонал за поддръжка на лабораторните практикуми и научната работа. Катедрата се премества в сграда Б на Физически факултет на бул. „Дж. Баучер“ 5, на четвъртия етаж, заедно с катедра „Квантова електроника“. Под ръководството на доц. Стойчев, Катедрата бързо израства като потенциал и предлагани дисциплини, нараства броят на студентите в специализация „Радиофизика и електроника“, увеличава се материалната база, благодарение и на усилията на Кирил Розанов – специалист към Катедрата (основно с финансовата подкрепа на Министерството на просветата). Катедрата обезпечава общото обучение на студентите по „Основи на електрониката“ и „Основи на радиоелектрониката“ за всички специализации във Физическия факултет. Това са дисциплините, които дават знания, необходими в експерименталната работа по тези специалности и осигуряват реализация на завършилите студенти.

През 80-те години на ХХ в. се оформят няколко научноизследователски направления и групи в Катедрата, които, благодарение на договорната тематика с Министерството на образованието и други министерства, фондации и предприятия, развиват интензивна научна и приложна дейност. В направление „Физика на плазмата и газовия разряд“ работят колективи с ръководители проф. Желязков (Е. Матеев, В. Атанасов, Е. Бенова) и проф. Шиварова (Д. Грозев, Е. Татарова, Ж. Кисьовски, К. Иванова), а в „Плазмохимия“ – доц. Стилиян Иванов (Свирачев, Печенякова). Проф. Александров ръководи изследванията по „Микровълнова физика и техника“ (Ю. Куцарова, Пл. Данков, И. Ганашев, Ил. Арестова), подпомагани от К. Бачев. Създава се Група по схемна електроника и приборостроене с ръководител проф. Ст. Куцаров (Д. Мечков, Н. Джерманова, Г. Попов, И. Илчев) и обработка на сигнали (доц. Р. Атанасов, Ю. Цукровски). В Катедрата се осъществяват изследвания по магнито-електроника (Л. Вацкичев) и по квантова електроника (Я. Василев).

След пенсионирането на доц. Стойчев през 1985 г. ръководители на Катедрата са проф. Ст. Александров (два мандата) и проф. Вацкичев (два мандата). След конкурс са назначени 5-ма нови асистенти – Н. Джерманова, И. Ганашев, Ю. Цукровски и К. Бачев, а по-късно и Е. Татарова. През този период са осъвременени дисциплините, водени от Катедрата, разширява се договорната тематика и международното сътрудничество на групите. Започва преоборудване на лабораториите към курсовете „Основи на радиоелектрониката“ и „Основи на електрониката“ и създаването на нови практикуми. В началото на 90-те години катедра „Радиофизика и електроника“ достига най-многобройния си щатен състав – 22 служители, от които 7 доценти, 4-ма главни асистенти, 4-ма старши асистенти, 5-ма физици, един инженер и един специалист. Периодът 1990–2000 г. се характеризира с изключително интензивна научноизследователска дейност финансирана от десетки договори с национални и международни фондации, договори с фирми. Поддържат се интензивни

международни контакти с университети и научни институции в Германия, Русия, Австрия, Япония, Португалия, Белгия, Полша, и др. Благодарение на сътрудничеството на проф. Шиварова с Рурския университет (проф. Шлютер), Германия, и усилената работа на колектива (доц. Стойчев, асистенти, физици и докторанти) по договорната тематика, както и дарения, бе създадена и оборудвана втора лаборатория към Катедрата по „Физика на плазмата и газовия разряд“ в сграда А на Физически факултет, открита през 1997 г. Научната продукция на Катедрата е голяма – десетки статии в списания, обзори, авторски свидетелства, доклади на международни конференции, монография и глави от монографии, учебници, учебни ръководства и др. В края на периода се хабилират 5 професори от преподавателския състав на катедрата „Радиофизика и електроника“: проф. дфн И. Желязков, проф. дтн Ст. Куцаров, проф. дтн Ст. Александров, проф. дфн А. Шиварова, проф. дфн Л. Вацкичев и един доцент (доц. д-р Пл. Данков).

От 1999 г. във Физическия факултет е въведено тристепенното обучение на студентите – бакалаври, магистри и докторанти. В модулното обучение на бакалаврите катедра „Радиофизика и електроника“ се включва, като на студентите от специалност „Инженерна физика“ е предложен план за специализирано обучение в Модул 5 – „Електроника и комуникации“, която привлича много студенти (77 студенти за 4 години). През 2002 г. започва магистърска програма „Физика на плазмата“ с ръководител проф. Шиварова. През периода 2003–2007 г. ръководител на Катедрата е доц. Данков. През този период се хабилират като доценти Н. Джерманова, Е. Владков, Ж. Кисьовски и е назначен нов асистент (Паунска). През този период се обучават голям брой докторанти, като в 2003 г. докторантите в Катедрата са 13.

Разработени са голям брой нови дисциплини и практикуми към тях (голяма част с лични средства на преподавателите) за бакалавърската степен на обучение, като „Сензори и сензорна електроника“, „Измервания в електрониката и комуникациите“, „Медицински електронни уреди“, „Измервателна техника“, АЦИС (от доц. Джерманова), „Цифрови сигнални процесори и микроконтролери“, „Компютърно проектиране на електронни схеми“, „Комуникационни технологии“ (доц. Владков), „Разпространение и излъчване на ЕМ вълни“, „Трептения и вълни“, „Газови разряди и технологичните им приложения“ (доц. Кисьовски), „Увод в комуникациите“, „Мобилни и сателитни комуникации“, „Микровълнова и безжична техника“, „Радиофизични методи за изследване във физиката“ (доц. Данков), „Аудио- и видеоелектроника“ (ас. Бачев). Стартира нова магистърска програма по „Безжични мрежи и устройства“ (БМУ) с ръководител доц. Данков. Високата посещаемост на студентите в горепосочените дисциплини и магистърската програма БМУ показва засилен интерес на студентите към специалности с обучение по електроника, комуникации и компютърни науки, като работата на Катедрата се насочи към съвременните комуникационни устройства и мрежи.

При следващия ръководител на катедрата, проф. А. Шиварова (2008–2011), стартира успешно нова специалност – „Комуникации и физична електроника“, във Физическия факултет. В новия учебен план на специалността, освен базисните курсове и успешните избираеми дисциплини на Катедрата, са включени и новосъздадени дисциплини, като „Компютърна обработка и визуализация на данни“, „Сигнали и системи“, „Физична електроника“, „Микровълнова и безжична техника“ и др. След конкурс са назначени двама главни асистенти (д-р Колев, д-р Лишев), които поемат част от нарасналата натовареност на Катедрата. Доц. Данков издава учебник – „Увод в безжичните комуникации“ (Херон Прес, 2007), доц. Джерманова – „Основи на електрониката“ (Wini 1837, 2009), доц. Владков – книгата „Безжични мрежи и протоколи“ (Ciela, 2007), и са публикувани голям брой статии в научните направления на Катедрата.

От 2011 г. ръководител на катедра „Радиофизика и електроника“ е доц. Кисьовски, като през периода до 2014 г. е оптимизиран учебният план и са въведени „Практикум по приложна математика“ и дисциплината „Измервателна техника“. С финансовата помощ на Физическия факултет е преоборудвана с нова апаратура Лабораторията по основи на радиоелектрониката, откъдето започва обучението на нашите студенти. За повишаване на квалификацията на студентите, завършили балавърската програма, през 2013 г. е открита нова магистърска програма – „Комуникации и физична електроника“. Акредитирани към Катедрата са трите докторски програми – „Радиофизика и физическа електроника“, „Физика на плазмата и газовия разряд“ и „Теория на електронните вериги и електронна схемотехника“, а магистърската програма по БМУ за професионални бакалаври бе акредитирана в направление „Технически науки“. В бакалавърската специалност КФЕ са обучени вече над 30 студенти, като през 2013 г. завършва първият випуск. В магистърските програми са преминали обучение над 200 студенти, а в момента в Катедрата се обучават в различни направления 9 докторанти.

Предстои честването на 70-годишнината на катедра „Радиофизика и електроника“, която ще посрещнем с много успехи в учебната и научната работа на преподавателите.

## ОБУЧЕНИЕ НА СТУДЕНТИТЕ И ИЗБИРАЕМИ ДИСЦИПЛИНИ

Преподавателите от катедра „Радиофизика и електроника“ продължават да водят базисните дисциплини „Основи на радиоелектрониката“ и „Основи на електрониката“ за студентите от Физическия факултет, като се поддържат лаборатории за практически упражнения на студентите. Те четат и лекции в специалност „Комуникации и физична електроника“ в областта на електрониката, комуникациите и комуникационните устройства, компютърните мрежи, измерването и обработката на сигнали, вакуумните и плазмените технологии

за производство на елементната база на съвременните комуникации. Катедрата предлага на студентите от Физическия факултет и над 15 избираеми дисциплини, които се радват на голям интерес и посещаемост.

## НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА РАБОТА НА НАСТОЯЩИЯ СЪСТАВ НА КАТЕДРАТА

Тематиката на научните изследвания в Катедрата следва бързото развитие и промените в областта на комуникациите и новите технологии. В Катедрата се формираха нови направления на изследване и силно се развиха компютърните симулации на сложни устройства и системи – от антените и малките комуникационни сателити, през сензорните и компютърните мрежи до диелектричните материали за електрониката, плазмените източници и технологии.

Доц. Данков е ръководител на колектив, който извършава изследвания в няколко направления. Едно от тях е характеризирани на диелектричните параметри и диелектричната анизотропия на едно- и многослойни материали с помощта на микровълнови резонансни и вълноводни методи и методи на свободното пространство. Приложимостта е за широк кръг съвременни материали: подсилени микровълнови подложки за съвременната електроника; многослойни антенни покрития (радоми); микровълнови абсорбери; тънки слоеве, вкл. композитни нанослоеви; биологични слоисти тъкани; метаматериали и изкуствени диелектрици, плазма и ферити и др. Второто направление е в областта на микровълновите измервания на устройства по метода на близката зона – интегрални схеми, излъчващи антенни, неантенни устройства и др. Също се извършват и ЕМС измервания на сигнали около излъчващи обекти и се установяват хигиенно-защитни норми за нейонизиращо лъчение. През последните няколко години колективът усилено работи по създаването на малки университетски спътници – стандартизация, усъвършенстване на комуникационната им функция, съвременни приложения.

В научноизследователската си работа доц. д-р инж. Нина Джерманова винаги е била тясно свързана с проектната дейност на колектива на катедра „Радиофизика и електроника“, участвайки ангажирано в автоматизацията на експеримента и разработката на нови измервателни постановки. Под нейно ръководство са развити модерни микроконтролерни системи на платформата Arduino за измерване и контрол както във физическия експеримент – за измерване на температура, ускорение, влажност, така и с приложение в медицината – микроконтролерен пулсоксиметричен модул и нова микроконтролерна система за измерване на комплексен импеданс за медицинска плетизмография.

Доц. Владков и неговият колектив по комуникационни технологии и цифрова обработка на сигналите фокусира дейността си в четири основни направления. Първото от тях е изследване на възможностите за използване на безжичните комуникационни мрежи в изграждането на интелигентни

системи за управление на трафика. Проектиране на мрежи за отчитане на входящ и изходящ трафик в урбанизирани райони. Второто направление е свързано с изследване на потенциални топологични решения и изграждане на безжични сензорни мрежи, както и хардуерно проектиране на сензорните възли в мрежата. Трето направление са хардуерни и програмни реализации на високоскоростни цифрови модулатори и други комуникационни устройства чрез използване на съвременни цифрови сигнални процесори. Четвъртото направление е създаване на интегрирани решения за събиране и обработка на данни, използващи визуален интерфейс на виртуални инструменти. В тази посока работата на групата се базира основно на използването на IDE среда LabVIEW на National Instruments.

Колективът с ръководител доц. Кисьовски също работи по няколко направления, като първото от тях е свързано с конструиране и създаване на плазмени източници, работещи при атмосферно налягане, и тяхното приложение за отлагане на въглеродни наноструктури при атмосферно налягане. Оборудвана е експериментална постановка за отлагане чрез плазмено усилено химично отлагане от газова фаза в микровълнова плазма, като се изследват физичните процеси и се моделира плазмата на базата на кинетичен модел. Разработват се диагностични методи за измерване на параметрите на плазмата при атмосферно и ниско налягане, и възможностите за приложението им в термоядрена плазма. Второто направление е насочено към изследване работата на реална плазмена антена за нуждите на комуникациите, изследват се процесите на излъчване и се симулират нейните характеристики. Третото направление на колектива е свързано с изследване на антени за мобилните устройства, измерване и моделиране на затихването на сигнала в новите 4G комуникационни мрежи, работещи по стандарта LTE.

Гл. ас. д-р Станимир Колев работи в областта на физика на плазмата и газовия разряд, като неговите изследвания са свързани с моделирането на различни плазмени източници, изследване на процесите в плазмата и магнитните филтри в източниците на отрицателни водородни йони. Тази тематика е основна и за гл. ас. Паунска, и за гл. ас. Лишев, които работят по програмата EVROFUSION за развитие, диагностика и моделиране на обемни източници на отрицателни йони за бъдещите установки по управление термоядрен синтез. В областта на физика на плазмата работят и пенсионираните преподаватели проф. Желязков и проф. Шиварова.

Асистентите от катедрата (Цукровски, Арестова, Бачев) работят по научни тематика, свързани съответно с измервания и характеризирани на кристали, в областта на микровълновата физика и автоматизирането на експеримента. Физиките към катедрата (М. Илиев, д-р Б. Петков, инж. В. Левчева) подпомагат учебния процес, но са ангажирани и с научни изследвания.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обучението на студентите и научната работа на преподавателите от катедра „Радиофизика и електроника“ ще продължи да следва развитието на съвременната електроника, комуникациите и новите технологии, давайки възможност за отлична реализация на завършилите студенти с бакалавърска и магистърска степен в икономиката и в научните институции у нас и в чужбина.