



# ИНФОРМАЦИОНЕН БЮЛЕТИН ИНЕРА

## INFORMATION BULLETIN INERA

януари - март 2015 / January - March 2015

### В този брой

*Заседания на Консултативния съвет*

*Международна конференция*

*Партньори*

*Съвместни инициативи с партньорите*

*Назначени специалисти*

*Научно оборудване*

*Обучителен семинар*

### In this Issue

*Advisory Board meeting*

*International conference*

*Inera partners*

*Partner collaboration*

*Employed specialists*

*Research equipment*

*Training seminar*

## ЗАСЕДАНИЯ НА КОНСУЛТАТИВНИЯ СЪВЕТ

На 29 и 30 януари 2015 г. в Института по физика на твърдото тяло при Българска академия на науките (ИФТТ-БАН) се проведеха две заседания на Консултативния съвет на проекта ИНЕРА.

Наоткритото заседание, състояло се на 29.01.2015 г., директорът на Института и координатор на ИНЕРА, академик Александър Г. Петров и отговорният изпълнител, доцент Емил Влахов представиха постигнатите резултати през първата година от изпълнението на проекта, възникналите проблеми и предстоящите през следващата година задачи.

На закритото заседание на 30.01.2015 г. присъстваха представителите на партньорските организации: професор Клаес-Горан Гранкуист (Швеция), професор Франк Хамелман (Германия), професор Йон Михайлеску и д-р Кармен Ристоску (Румъния), д-р Людмила Пеева (Англия) и професор Енцо Казанели (Италия), ръководителите на работните пакети и на научноизследователските групи. Гостуващите учени запознаха присъстващите с научните иновационни програми, по които работят, а българските



## ADVISORY BOARD MEETING

On 29<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> of January 2015 an INERA Advisory Board meeting was held at the Institute of Solid State Physics.

At the open session on 29.01.2015, the director of the Institute and INERA Project coordinator Academician Alexander G. Petrov and INERA manager Associate Professor Emil Vlahov presented the results achieved during the first year of the project, the occurred problems and the tasks for the next year.

The closed session on 30.01.2015 was attended by the representatives of the partner organizations Professor Claes - Goran Granqvist (Sweden), Professor Frank Hamelmann (Germany), Professor Ion Mihailescu and Dr Carmen Ristosku (Romania), Dr Ludmila Peeva (UK) and Professor Enzzo Cazzanelli (Italy), leaders of the work packages and research groups. The visiting scientists introduced their innovative scientific programs to the participants, and Bulgarian researchers presented the opportunities of the supplied and contracted cutting edge systems for growing, struc-



изследователи представиха възможностите на доставените и договорени модерни системи за изграждане, структуриране и анализ на нанослоеви и изследване на биологични образци. На проведената дискусия бяха определени темите за съвместни изследвания в областта на нанонауките и нанотехнологиите.

turing and analysis of nanolayers and investigation of biological samples. A discussion was held outlining the topics for joint research in the field of nanoscience and nanotechnology.

## МЕЖДУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЯ

Институтът по физика на твърдото тяло съвместно с партньорите по проекта ИНЕРА организира международна конференция на тема „Светлината в нанонауката и нанотехнологията“ (LNN 2015). Тя ще се проведе от 19 до 23 октомври 2015 г. в град Хисаря и е посветена на обявената от ЮНЕСКО Международна година на светлината и светлинните технологии. LNN 2015 ще включва следните направления:

- Нови технологии за мултифункционални слоеве и композитни наноструктури
- Иновативни наноструктурирани материали, приложение в областта на слънчевата енергия, сензорите, околната среда и електрониката
- Характеризиране на мултифункционални тънки слоеве и наноструктури с оптични методи
- Прибори на основата на органични и биоматериали за фотониката, оптоелектрониката и нанотехнологиите
- Нанобиоструктури и оптични методи за тяхното изследване
- Нанопотоника и квантова оптика
- Лазери в материалознанието
- Физика на лазерната плазма: взаимодействие на лазерно лъчение с веществото

Конференцията ще събере учени от Института по физика на твърдото тяло и от неговите партньорски организации по проекта ИНЕРА, както и утвърдени специалисти в областта на нанонауките и нанотехнологиите.

## ПАРТНЬОРИ

**Лаборатория по течни кристали  
към Националния изследователски  
център и Университета в Калабрия, Италия**

В Лабораторията по течни кристали (ЛТК) на Университета в Калабрия се провеждат изследвания в областта на физиката на меката материя от 1980 г. Основната дейност на лабораторията е свързана с проучването и разработването на иновативни течнокристални материали (ТК) и устройства за фотониката, оптоелектрониката и нанотехнологиите. Нейната мисия е да обедини опита на учените от различните научни направления на Университета в областта на физиката на меката материя.

Лабораторията по течни кристали представлява голяма мултидисциплинарна група от изследователи, главно физици, специалисти по физика на меката материя. Учените в ЛТК са членове на две различни институции: на Националния съвет за научни изследвания

## INTERNATIONAL CONFERENCE

The Institute of Solid State Physics with its INERA Project partners organize the International Conference “Light in Nanoscience and Nanotechnology” (LNN 2015). The Conference will be held from 19 to 23 October 2015 in Hisar. It is dedicated to the UNESCO “International Year of Light and Light-based Technologies - 2015” and includes the following tentative topics:



<http://lnn2015.issp.bas.bg>

- Novel Technologies for Multifunctional Layered and Composite Nanostructures
- Advanced Nanostructured Materials for Solar Energy and Environment, Sensor and Electronic Applications
- Characterization of Multifunctional Thin Films and Nanostructures by Optical Methods
- Organic and Bio-Material Devices for Photonics, Optoelectronics and Nanotechnologies
- Nanobiostuctures and Optical Methods
- Nanophotonics and Quantum Optics
- Lasers in Materials Science
- Physics of Laser-Produced Plasmas: Laser-Matter Interaction

The Conference will bring together scientists from the Institute of Solid State Physics and its INERA twinning partner organizations, as well as renowned researchers in the realm of nanoscience and nanotechnology.

## INERA PARTNERS

**Liquid Crystal Laboratory,  
National Research Council,  
and University of Calabria, Italy**

The Liquid Crystal Laboratory (LiCryL) has operated since 1980 at the University of Calabria in the field of soft matter physics. The main activities of the laboratory include the development and study of novel liquid crystalline materials (LC) and devices for photonics, optoelectronics and nanotechnologies. Its mission is to gather the expertise on soft-matter science from different scientific areas of the Calabria University.

LiCryL is a large interdisciplinary group of research scientists, mainly physicists, involved in Soft Matter Science. The LiCryL's members are affiliated to two different institutions: the National Research Council (CNR) and the University of Calabria (UNICAL).

(CNR) и на Университета в Калабрия (UNICAL).

Използването на течнокристални композитни и органични материали и техните оптични и електрооптични свойства при създаването на фотонни устройства е една от основните задачи, представляваща интерес за учените от ЛТК в техните приложно ориентирани изследвания в областта на меката материя. Това се дължи на възможността за използване на тези материали като физически системи за изследване на нови оптични техники, както и за създаване на нови устройства с подобрени оптични и електрооптични характеристики.

Основната задача на Лабораторията по течни кристали в проекта INERA се състои в разработването на иновативни наноструктури (включително наномембрани и течнокристални материали) с цел приложението им в прибори за фотониката, оптоелектрониката и нанотехнологиите.

**Никола Скарамуца** е доцент по приложна физика в Калабрийския Университет. Той е ръководител на Лабораторията за изследване и физическо охарактеризиране на мека материя. Неговите основни научни интереси включват електрооптични свойства на асиметрични течнокристални клетки, морфологични и електрически изследвания на прозрачни тънки слоеве. Той е координатор на множество европейски изследователски проекти, свързани с оптични изследвания на хирални системи, силно подредени наноструктурирани повърхности и течнокристални структури. Член е на организационните комитети на различни международни и национални конференции.

Доцент Никола Скарамуца участва в различни академични организации и ръководи множество дипломни работи, дисертации и изследвания на пост-докторанти. Той е рецензент към реномирани международни списания като *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, *Molecular Materials*, *European Physical Journal B*, *Journal of Applied Physics*, *Journal of Rheology*; *Journal of Physics*; *Journal of Physical Chemistry*. Автор е на около 120 статии в международни списания и на 8 международни и национални патента.

## СЪВМЕСТНИ ИНИЦИАТИВИ С ПАРТНЬОРИТЕ

От 27 януари до 3 февруари 2015г. на посещение в Института по физика на твърдото тяло бе професор **Енцо Казанели** от Факултета по физика на Калабрийския Университет. Той е специалист по раманова и инфрачервена спектроскопия и неговите основни научни интереси са в областта на електрохромните материали и дисплеи, полимерни електролити, тънки слоеве с различно приложение, наноструктурирани въглеродни и течнокристални системи. Той е автор на повече от 100 публикации в редица международни списания.

По време на визитата на професор Казанели бяха



Utilization of LC composite and organic materials for optical and electro-optical applications in the realization of photonic devices is one of the main research topics in application-oriented soft

matter research. These materials can be used as physical systems for checking new optical techniques, as well as potential elements for new devices with improved optical and electro-optical properties.

The main task of LiCryL in the Project INERA is the development of novel nanostructures (including nanomembranes and liquid crystalline materials) for application in devices for photonics, opto-electronics and nanotechnologies.



**Nicola Scaramuzza** is an Associate Professor of applied physics at the University of Calabria. He is the head of the Laboratory for study and physical characterization of soft matter. His main research interests include electro-optical properties of asymmetric liquid crystal cells, morphological and electrical investigations of transparent thin films. He has been responsible for numerous European scientific projects in the field of optical research of chiral systems, highly ordered nanostructured surfaces and liquid crystal anchoring properties. Nicola Scaramuzza is a member of organizing committees of numerous international conferences.

Associate Professor Nicola Scaramuzza is a member of various Academic Organizations and has supervised several master theses, PhD theses and post-doctoral researchers. He is a referee at various international journals as *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, *Molecular Materials*, *European Physical Journal B*, *Journal of Applied Physics*, *Journal of Rheology*, *Journal of Physics*, *Journal of Physical Chemistry*. He has authored about 120 articles in international journals, and 8 international and national patents.

## PARTNER COLLABORATION

During the period 27<sup>th</sup> of January till 3<sup>rd</sup> of February 2015 Professor **Enzo Cazzanelli** from the Faculty of Physics of the University of Calabria visited the Institute of Solid State Physics. He is an expert in the field of Raman and infrared spectroscopy and his main research interests include: electrochromics materials and displays, polymer electrolytes, thin solid films for various applications (electrochromics, photovoltaic, piezoelectric, etc), nanostructured carbon allotropes (nanotubes, graphene, amorphous carbon). He has authored more than 100 scientific papers in international journals.



обсъдени с колегите от направленията „Физика на меката материя“ и „Физика на материалите“ възможностите за съвместни изследвания, използвайки модерната апаратура за получаване на графен и автоматизираната микрофлуидна платформа, които са доставени в ИФТТ по проекта ИНЕРА.

На състоялия се на 2 февруари семинар професор Енцо Казанели представи Лабораторията за изследване на течни кристали (LiCryL), в която работи и изнесе лекция на тема „**Разработване и спектроскопично охарактеризиране на тънки слоеве за иновативни приложения**“. В презентацията си той направи преглед на рамановите изследвания, свързани с електрохромизма на материалите, като се спря основно на  $WO_3$  и  $V_2O_5$ . Той разгледа ролята на металните оксиди в асиметричните течнокристални клетки и използването на рамановата спектроскопия за изследване на мека материя, карбонови материали (въглеродни нанотръбички и графен) и други образци (мицели, артефакти на културното наследство ...).



During the visit Professor Cazzanelli and colleagues from the Departments “Soft Matter Physics” and “Material Physics” discussed opportunities for joint research using the cutting-edge equipment for production of graphene and the automated microfluidic platform, delivered at ISSP within the Project INERA.

At the seminar on 2<sup>nd</sup> of February Professor Cazzanelli presented the Liquid Crystal Laboratory (LiCryL) he is affiliated with and gave a lecture “**Development and spectroscopic characterization of thin films for innovative applications**”. In his presentation he reviewed Raman investigation on materials for electrochromism, mainly  $WO_3$  and  $V_2O_5$ . He examined the role of metal oxides in asymmetric liquid crystal cells and the application of the Raman spectroscopy on soft matter, carbon materials (CNT and graphene) and others (micellar structures, cultural heritage artifacts, etc.).

## НАЗНАЧЕНИ СПЕЦИАЛИСТИ

**Д-р Петър Свещаров** е завършил Софийския университет „Св. Климент Охридски“ през 1977 г. и е магистър по физика на полупроводниците. Дипломната му работа, която е посветена на кристалния растеж на живачен йодид ( $HgI_2$ ), е подготвена в Института по физика на твърдото тяло към Българска академия на науките (ИФТТ-БАН), София.

От 1977 г. до 1980 г. той заема последователно позициите на технолог и научен сътрудник в Института по полупроводникова техника в Ботевград, където израства като квалифициран специалист по CVD кристален растеж, електрически измерителни методи и характеризирани на тънки слоеве. От 1981 г. до 1982 г. е научен сътрудник в Лабораторията по приложна физика към БАН, Пловдив. От 1983 г. до 1996 г. е научен сътрудник в ИФТТ, където работи активно в израстването на оксидни кристали по метода на Чохралски за акустоелектронни и акустооптични приложения.

В ИФТТ Петър Свещаров разработва и създава система за автоматично регулиране на кристалния диаметър, основаваща се на цифрови компютърни алгоритми за регулиране в затворен контур с обратна връзка, и защитава докторска дисертация през 1993 г. Той е бил на няколко задгранични специализации в областта на кристалния растеж в Университета на Кьолн през 1988 г. и през 1990 г., и в Университета на Бон (1993 г.). Д-р Свещаров има солиден преподавателски опит в областта на физическите и техническите науки като доцент в Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (2000-2014 г.).

Неговите научни интереси включват израстване на обемни и тънкослойни кристали от стопилка, разтвор и газова фаза; полупроводникови прибори и технологии, слънчева енергетика, микроелектроника и оптоелектроника; нанокompозити и материала-



## EMPLOYED SPECIALISTS

**Dr Peter Sveshtarov** graduated at the University of Sofia in 1977. He holds MSc in Semiconductor Physics. His master thesis on mercury iodide ( $HgI_2$ ) crystal growth was prepared at the Institute of Solid State Physics, Bulgarian Academy of Sciences (ISSP-BAS).

From 1977 to 1980 he served as a technologist and research associate at the Institute of Semiconductor Techniques, Botevgrad, Bulgaria, where he worked on CVD crystal growth and thin film structural and electrical characterisation. From 1981 to 1982 he was a research associate at the Laboratory of Applied Physics, BAS, Plovdiv, Bulgaria. From 1983 to 1996 he was a research associate at the ISSP-BAS, where

he was actively involved in the Czochralski growth of oxide crystals for acoustoelectronic and acoustooptic applications.

He pioneered and implemented an automatic crystal diameter control system based on digital computer algorithms for closed loop active feedback control and in 1993 he defended his PhD thesis entitled “The Czochralski growth of silenite-structured crystals in automatic crystal diameter controlled apparatus and study of some structural and physical properties”. Dr Sveshtarov has specialised on international level in crystal growth at the University of Cologne (1988 and 1990) and the University of Bonn (1993).

Dr Sveshtarov has a notable teaching experience in the fields of physical and technological sciences as an Associate Professor in physics (2000-2014) at the Plovdiv University Paisii Hilendarski. His scientific interests include crystal growth in bulk and thin film form, growth from the melt, solution and vapour phase, semiconductor devices and technologies, thin film technologies, nanocomposites, material science, solar power conversion, microelectronics and optoelectronics. He has published 35 scientific ar-

лознание. Той е автор на над 35 статии, повечето от които са в международни списания.

От месец юли 2014 г. д-р Свещаров е назначен в Института по физика на твърдото тяло като експерт по PECV в рамките на европейския проект INERA.

**Д-р Димитър Димитров** се дипломира като магистър по химични технологии през 1981 г. в Университета за химични технологии и металургия, София, където по-късно (1989) защитава докторска дисертация върху синтез и изследване на материали за оптичен запис. Бил е на едногодишна следдокторска специализация в Института по оптика в Мадрид, Испания.

Д-р Димитров е работил като научен сътрудник последователно в Централния институт по изчислителна техника, в Института за магнитни и оптични системи и в Централната лаборатория по фотопроцеси към Българска академия на науките (ЦЛАФОР-БАН). Неговите научни интереси в тези институти са насочени към: разработване на защитни диелектрични слоеве за дискове с магнито-оптичен запис на информация; получаване и изследване на структурата и свойствата на халкогенидни тънки слоеве за оптичен запис на информация, нанокристаллизация и фазово разделяне в аморфни тънки слоеве.

Д-р Димитров работи по сходни тематики в продължение на 18 месеца като гост изследовател в NCTU (National Chiao Tung University) в Тайван, след което 10 години заема позицията на научен сътрудник в ITRI (Industrial Technology Research Institute), Тайван. По време на пребиването си в ITRI участва в разработването на нови материали и структури за оптични дискове и компютърни паметни на основата на фазов преход от аморфно в кристално състояние, а също и на слънчеви елементи от кристален силиций и в изследването на техните параметри.

От 2013 г. той е доцент в Института по оптически материали и технологии към БАН, като тематиката на неговата научна дейност е „синтезиране и изследване на нови материали за електрониката и оптиката“.

Д-р Димитров е автор на 51 научни публикации в списания и сборници от конференции. Има 8 патента, от които 4 в САЩ и 4 в Тайван, и 2 авторски свидетелства в България.

От месец юли 2014 г. работи като асистент в Института по физика на твърдото тяло на БАН в рамките на Европейския проект INERA.

**Д-р Янез Иван Павлич** е получил висшето си образование във Факултета по електротехника на Университета в Любляна и е бакалавър по електроника от 2005 г. Темата на бакалавърската му степен е свързана с аналогов дизайн на каскоден усилвател за термичен сензор. През 2010 г. защитава в същия факултет докторска дисертация върху „Взаимодействие на заредени и суперпарамагнитни наночастици с моделни липидни мембрани“.

По време на докторантурата си Янез Павлич работи 6 месеца в лаборатория „Течни кристали“ на Института по физика на твърдото тяло към Българска академия на науките (ИФТТ-БАН) под ръководството

articles most in internationally recognized journals.

Currently Dr Sveshtarov works at the Institute of Solid State Physics, BAS as a postdoctoral fellow in the framework of INERA Project.



**Dr Dimitar Dimitrov** graduated as MSc in chemical engineering in 1981 and in 1989 he obtained a PhD degree in chemistry on “Synthesis and investigations of optical recording media” at the University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, Bulgaria. He spent one year as a postdoc at the Institute of Optics - CSIC, Madrid, Spain.

Dr Dimitrov has been employed as a research associate in the Central Institute of Computing Techniques, Institute of Magnetic and Optical Systems and in the Central Laboratory of Photoprocesses, Bulgarian Academy of Sciences (BAS). His main research topics and interests were related to the development of protective dielectric layers for magneto-optical information recording disks; preparation and characterization of chalcogenide thin layers for optical recording of information; nanocrystallization and phase separation in amorphous thin layers.

He was a visiting Associate Professor at National Chiao Tung University, Taiwan for a period of 18 months, where he worked on the design and testing of novel materials and structures for optical disks on the basis of phase change, nonlinear nanocrystalline materials, as well as masking layers for reproduction of information with super-resolution. Later, he was a research fellow for a period of 10 years at the Industrial Technology Research Institute, Taiwan, where he was involved in the development of novel materials and structures for optical disks and computer memories based on amorphous – crystalline phase transition and subsequently solar cells from crystalline silicon and research on their parameters.

From 2013, he was Associate Professor at the Institute of Optical Materials and Technologies, BAS with a main research topic “synthesis and study of novel materials for electronics and optics“.

Dr Dimitrov has authored 51 scientific publications in international journals and conference proceedings. He has eight patents (4 in United States and 4 in Taiwan) and 2 authorships in Bulgaria.

Since July 2014, he serves as a research assistant within the framework of the European project INERA at the Institute of Solid State Physics, BAS.

**Dr Janez Ivan Pavlič** graduated at University of Ljubljana, Faculty of Electrical Engineering in 2005 with BSc in electronics with a topic related to analogue design of fully differential operational amplifier for thermopile array sensor.

He obtained his PhD degree in 2010 at the University of Ljubljana, Faculty of Electrical Engineering on interactions of charged and superparamagnetic nanoparticles with model lipid membranes. His research interest was in the field of experimental biophysics, especially on the mechanical properties of lipid vesicles in presence of proteins and super-



на доцент Марин Митов, като изследва еластичните свойства на липидни мембрани в присъствие на протеини по метода на термичноиндуцираните флуктуации на формата на квазисферична везикула. През този период той разработва оригинал метод за получаване на гигантски липозоми във физиологични условия, наречен механоформиране. Предложението от д-р Павлич метод използва механично въздействие за ускоряване на процеса на формиране и растеж на липидните везикули и прилагането му в биомедицината е от съществено значение за нейното развитие.

През 2009 г. Янез Павлич и неговите колеги от Университета в Любляна получават словенски патент за синтез на магнитни липозоми (везикули, съдържащи суперпарамагнитни наночастици) с потенциално приложение като капсули за пренос на лекарствени препарати в кръвната плазма.

След защитата на докторската си дисертация д-р Павлич започва работа в Лабораторията по паралелни и разпределени компютърни системи към Института Jožef Stefan. Там той се занимава с компютърни симулации на лиотропни течнокристални системи по метода на молекулната динамика.

От 2014 г. д-р Янез Павлич е назначен в ИФТТ по проекта ИНЕРА. В рамките на този проект той ще извършва научноизследователска дейност в областта на импедансната спектроскопия, целта на която е изучаване на физичните свойства и характеристики на наноструктурирани течнокристални системи и липидни мембрани в широк честотен диапазон и разпространение на получените знания и умения сред научната общественост.

**Кристина Койчева** е магистър по право (Софийски университет), има магистратура по международно морско право (Международен институт по морско право, Малта) и магистърска степен по бизнес администрация от Бизнес училище Котрули, Хърватия. В процес е на придобиване на квалификация като адвокат във Великобритания (QLTS).

Адвокат Койчева има над 15 годишен опит в областта на сливания и придобивания, енергетика и процесуално представителство. Като старши адвокат в изтъкнати международни и български кантори съветва големи международни компании по отношение на инвестициите им на Балканите. Тя подпомага клиентите си в знакови сделки на придобиване и инфраструктурни проекти и е основен юридически съветник на филмови и музикални продуценти. Регистриран представител е по индустриална собственост.

Кристина Койчева работи по проекта ИНЕРА в Института по физика на твърдото тяло като мениджър „Интелектуална собственост“ и подпомага Института в неговата стратегическа дейност за повиша-



paramagnetic nanoparticles.

During the six month stay in ISSP-BAS the Laboratory of liquid crystals under the supervision of Prof. Marin Mitov, the elastic properties of lipid membranes, interacting with proteins were studied via thermally induced shape fluctuations. At that time he devised an original method (the so-called mechanoformation technique) for formation of giant lipid vesicles in physiologically relevant conditions. The proposed method uses mechanical agitation for accelerating the process of formation and growth of lipid vesicles and has important biomedical applications.

During his PhD studies in collaboration with Slovenian colleagues he obtained Slovenian patent for synthesis of magnetic lipid vesicles (vesicles with encapsulated superparamagnetic nanoparticles) that could be used as a drug delivery system.

After obtaining the PhD degree, he was employed at the Institute Jožef Stefan in Laboratory of parallel and distributed computing. There he worked on molecular dynamics simulations of lyotropic liquid crystal systems aiming at the comparison of the obtained results to experimental data.

The research within INERA Project will be related to impedance spectroscopy of nanostructured liquid crystal systems and lipid membranes to characterise their physical properties in a broad frequency spectrum (dielectric constant, losses, etc.). A part of the work will be dedicated to dissemination of accumulated knowledge to the scientific community.



**Chisrina Koycheva** holds an MA in law (Sofia University), LL.M in international Maritime and Shipping Law (International Maritime Law Institute, Malta) and EMBA (Cotrugli Business School, Croatia). She is in process of acquiring dual qualification as an English solicitor through the Qualified Lawyers Transfer Scheme (QLTS).

With more than 15 years of experience in the legal profession specialised in M&A, Energy and Litigation, as a senior associate in well-respected international and local law firms she advises large international companies on their investments in the Balkans, supports clients in representative acquisition deals and infrastructure projects, and

acts as primary counsel of film and music producers. She is a registered patent agent.

Christina Koycheva joined the Institute of Solid State Physics team as an Intellectual Property Manager within the INERA Project assisting the Institute with achieving its strategic target to maximise its innovation potential and to explore possible areas for commercialisation of the intellectual product generated by its working groups. She



ване на изследователския потенциал и изследване на възможностите за комерсиализация на създадения от работните групи интелектуален продукт. Дейността на адвокат Койчева е свързана с въвеждането на най-новите практики в управлението на интелектуалната собственост с цел постигане на оптимално използване и придаване на търговска стойност на резултатите от изследователската работа на учените и организиране на тяхното обучение в областта на интелектуалните права и практика в трансфера на технологии.

is assigned with implementation of latest developments of the IP management practices for optimisation of exploitation and commercialisation of research results and organising training of researchers on IP and knowledge and technology transfer utilization.

## НАУЧНО ОБОРУДВАНЕ

### Мембранна филтрираща система

Напълно окомплектована лабораторна филтрираща мембранна система (MaxiMem, Prozesstechnik GmbH) е доставена и монтирана в Института по физика на твърдото тяло. Новият апарат с неговата компактна и ергономична конструкция дава възможност за извършване на всички задвижвани от разлика в налягането мембранни процеси като обратна осмоза, нанопилтруване, ултрафилтрация и микрофилтрация.

Филтриращата система е съставена от корпус от неръждаема стомана, честотно управляема помпа (работно налягане до 60 бара), температурен контролер за работния съд (обем 2,5 до 100 л), гама от мембранни модули (площ от 200 cm<sup>2</sup> до 2.5 m<sup>2</sup>) и електронен дисплей. Експерименталните условия за работното налягане, производителността на помпата, температурата, потокът на пропускане и др. се контролират прецизно и записват за по-нататъшен анализ и проектиране на нови производствени процеси.

Модерната филтрационна установка предоставя разнообразни възможности за приложение като екстракция и концентриране на растителни субстанции за фармацевтичната индустрия, пречистване и обезсоляване на ценни продукти, мембранна филтрация в големи продуктови обеми, третиране и рециклиране на отпадъчни потоци и др. Качествата на апаратурата за алтернативно сепариране на топлинно и химически неустойчиви вещества я правят уникална за тази цел.



## RESEARCH EQUIPMENT

### Membrane filtration system

A complete laboratory membrane filtration system (MaxiMem, Prozesstechnik GmbH) has been delivered and installed at the Institute of Solid State Physics. The novel apparatus with its compact and flexible construction gives possibilities for performing all pressure driven membrane processes as reverse osmosis, nanofiltration, ultrafiltration and microfiltration.

The filtration system is made of stainless steel frame, frequency controlled pump (operating pressure up to 60 bar), temperature controller for the jacketed feed vessel (volume 2.5 l to 100l), flexible membrane modules (from 200 cm<sup>2</sup> up to 2.5 m<sup>2</sup>

membrane area) and electronic display. The experimental conditions for operating pressure, pump throughput, temperature, permeate flux, etc. are precisely controlled and recorded for further analysis and process design.

The modern filtration set-up offers a variety of possible application as extraction and concentration of herbal substances for pharmaceutical usage, purification and desalting of valuable products, membrane filtration with large product amount, waste stream treatment and recycling, etc. The capabilities for alternative separation of thermally and chemically unstable substances make the equipment unique for this purpose.

## ОБУЧИТЕЛЕН СЕМИНАР

На 13 февруари в Института по физика на твърдото тяло (ИФТТ) се състоя Обучителен семинар на тема „Спектрална елипсометрия и нейното приложение“, на който д-р Хермине Строеску от Института по физикохимия на Румънската академия на науките, доцент Стоян Русев от Физическия факултет на Софийския университет и доцент Анна Секереш, зам. ръководител на Работен пакет 5 по проекта ИНЕРА изнесоха лекции, свързани с използването на оптични методи за охарактеризиране на тънки слоеве. Семинарът бе открит от академик Александър Г. Петров, координатор на проекта ИНЕРА и директор на ИФТТ-БАН.

## TRAINING SEMINAR

On 13<sup>th</sup> of February 2015 at the Institute of Solid State Physics (ISSP) a training seminar on “Spectroscopic ellipsometry and its application” was held and Dr Hermina Stroescu from the Institute of Physical Chemistry of the Romanian Academy of Sciences, Associate Professor Stoyan Russev, from the Faculty of Physics of the Sofia University, and Associate Professor Anna Szekeres, deputy leader of the Work Package 5 - project INERA gave lectures related to characterization of thin films via optical methods. The seminar was opened by the Academician Alexander G. Petrov, INERA project coordinator and director of ISSP-BAS.



Д-р Хермине Строеску бе на посещение в ИФТТ по проекта от 12.01.2015 г. до 06.03.2015 г., с цел провеждане на обучение на млади учени, назначени за експлоатация на закупения автоматичен спектрален елипсометър M2000D. В своята лекция „Елипсометър тип M2000D – измерване и моделиране“ тя запозна участниците в семинара с автоматичната установка и допълнителните приставки, с които се разширяват нейните възможности и могат да се характеризират течни образци, да се изследват нехомогенности и температурно зависими физико-химични процеси в тънки слоеве. Д-р Строеску представи накратко и използваните оптични модели за анализ на елипсометрични данни.



Dr Hermine Stroescu visited the Institute for the period 12.01.2015 - 06.03.2015 in the frames of the project to train the young researchers recruited to operate on the newly installed automatic M2000D ellipsometer. In her lecture “M2000D Ellipsometer - measurements and data modelling” she familiarized the participants with the set-up and additional accessories that expand its capabilities and allow the characteriza-

tion of liquid samples, study of temperature dependent physico-chemical processes in thin films and inhomogeneities in their bulk analogues. Dr Stroescu gave a brief overview on the optical models used for ellipsometric data analysis.

Във втората лекция „Решаване на обратната задача на елипсометрията: елипсометрия на течни повърхности“ доцент Стоян Русев представи разработените от него математически подходи за анализ на данни от елипсометрични измервания и показва няколко примера за прилагането им при изследването на монослоевете върху водна повърхност. Като пример доцент Русев показва резултатите от изследванията на арахидна киселина и Ленгмюров монослой.

In the second lecture “The inverse ellipsometric problem: ellipsometry on liquid interfaces” Associate Professor Stoyan Russev introduced some of his own mathematical approaches and showed some examples of their application in the studies of liquid interfaces such as arachidonic acid or Langmuir monolayer on a water surface.

В третата лекция „Елипсометрично изследване на наноразмерни слоеве от  $\text{SiO}_x\text{N}_y$ , израснати в плазмено-имерсионно имплантиран с N+ йони силиций“ доцент Анна Секереш демонстрира възможностите на елипсометричната техника в широк спектрален диапазон и чувствителността ѝ към фини промени на състава, структурата и електронните свойства в тънки наноразмерни слоеве. Чрез елипсометрични изследвания могат да се определят характеристики като показателя на пречупване, дебелината, състава и химичните връзки на слоеве от  $\text{SiO}_x\text{N}_y$  в имплантирани с N+ йони Si подложки. Тези слоеве се използват при разработка на нови прибори в микро-, нано- и опто-електрониката.



The third lecture by Assoc. Prof. Anna Szekeres was devoted to “Ellipsometric characterization of nanoscaled  $\text{SiO}_x\text{N}_y$  layers grown in plasma-immersion N+ ion implanted silicon”. She demonstrated the efficiency of the ellipsometric technique on a wide spectral range of light and its sensitivity to tiny variations in composition, structure and electronic properties of nanosized layers. From ellipsometric measurements characteristics, such as refractive index, thickness, composition and chemical bonds of  $\text{SiO}_x\text{N}_y$

layers grown in implanted with N+ ions Si substrates are established. These layers are used in the development of novel integrated devices in micro-, nano- and optoelectronics.

След лекциите д-р Строеску демонстрира работата на елипсометъра и проведе измерване на свойствата на един образец, представляващ цинков оксид (ZnO) отложен върху стъкло и анализира получените данни, прилагайки някои от най-често използваните оптични модели.

After the seminar, Dr Stroescu demonstrated the operation of the ellipsometer by conducting measurement on a sample of ZnO deposited on glass substrate, and analyzing the ellipsometric data applying different optical models.

Интерес към обучителния семинар проявиха колеги от Софийския университет „Св. Кл. Охридски“ и други институти на БАН. Те обсъдиха възможността за използване на прибора за изследване на техни образци.

Colleagues from Sofia University and other Institutes within the Bulgarian Academy of Sciences attended the seminar and discussed potential usage of the instrument for the characterization of their samples.