

ФИЗИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

бул. Джеймс Баучър 5, София 1164, тел.: 02 8161 411

Физическият факултет предлага магистърски програми по следните специалности:

Професионално направление: 4.1 Физически науки

- ❖ Физика
 - *Оптика и спектроскопия*
 - *Теоретична и математическа физика*
 - *Физика на ядрото и елементарните частици – I*
 - *Физика на ядрото и елементарните частици – II*
 - *Nuclear and particle physics – I*
 - *Nuclear and particle physics – II*
 - *Плазмени технологии и термоядрен синтез*
 - *Plasma Technologies and Thermonuclear Fusion*

- ❖ Медицинска физика
 - *Медицинска физика*

- ❖ Астрофизика, метеорология и геофизика
 - *Астрономия и астрофизика*
 - *Астрономия и популяризация на астрономията*
 - *Геофизика*
 - *Метеорология*
 - *Физика на земята, атмосферата и океана*

- ❖ Инженерна физика
 - *Квантова електроника и лазерна техника*
 - *Микроелектроника и информационни технологии*

- ❖ Ядрена техника и ядрена енергетика

- *Ядрена енергетика и технологии – I*
- *Ядрена енергетика и технологии – II*
- *Ядрена енергетика и технологии – III*

❖ **Оптометрия**

- *Оптометрия – I*
- *Оптометрия – II*

Професионално направление: 1.3 Педагогика на обучение по

❖ **Физика и математика**

- *Методология на обучението по физика и астрономия*

Професионално направление: 5.3 Комуникационна и компютърна техника

- *Аерокосмическо инженерство и комуникации*
- *Aerospace engineering and communications (in 2 modules)*
- *Безжични мрежи и устройства*
- *Wireless Networks and Devices*

❖ **Комуникации и физична електроника**

- *Комуникации и физична електроника*

СПЕЦИАЛНОСТ ФИЗИКА

☑ **Магистърска програма: Оптика и спектроскопия**

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: проф. дфн Асен Пашов

тел.: 02/8161 286

e-mail: pashov@phys.uni-sofia.bg

Магистърската програма Оптика и спектроскопия има специализирана насоченост. Тя надгражда получените в бакалавърската степен знания с цел подготовка на специалисти в следните области: физика на атомите и молекулите; физика на плазмата; оптични измервания и оптични технологии; оптична спектроскопия и спектрален анализ; органична оптоелектроника.

Обучението е с продължителност *три семестъра* и програмата започва от *зимния* семестър.

Условия за кандидатстване: В магистърската програма Оптика и спектроскопия могат да се обучават студенти, които притежават:

- ✓ образователно-квалификационна степен „бакалавър“ по физика;
- ✓ образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ по природни или инженерни специалности;
- ✓ образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ с учителска правоспособност по физика, математика, химия и биология.

Приемат се студенти за *субсидирано обучение и в платена форма*. Кандидатстващите за места, субсидирани от държавата, полагат приеман изпит по физика. Кандидатстващите за платена форма на обучение се класират без изпит, по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от Добър).

Широкият спектър от предложени избираеми курсове осигурява на магистрите солидна подготовка в желаните от тях области на обучение. Част от тях имат предимно фундаментален характер (физика на атомите и молекулите, физика на плазмата) и дават възможност на студентите за реализация у нас и в чужбина в научноизследователски центрове и висши учебни заведения. Други имат предимно приложен характер (оптични измервания и оптични технологии, оптична спектроскопия и спектрален анализ, органична оптоелектроника) и позволяват работа като експерти и специалисти в оптични и машиностроителни фирми, в метрологични, екологични, археологични, медицински и биологични институти,

хигиенно-епидемиологични и ветеринарно-санитарни контролни организации, химическата промишленост и други.

Магистърската програма е неразривно свързана с научноизследователска работа. На студентите от тази магистърска програма се предлага работа в екипи по научни проекти на катедрата. Това позволява естествено преминаване в докторската степен на обучение.

☑ Магистърска програма: Теоретична и математическа физика

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: доц. д-р Димитър Младенов

тел.: 02/8161 662

e-mail: dimitar.mladenov@phys.uni-sofia.bg

Магистърската програма има за задача да подготви специалисти, чиято получена професионална квалификация да им даде възможност за реализация и работа като преподаватели в университети и като научни работници в научноизследователски институти. Знанията и уменията, придобити в рамките на магистърската програма, позволяват на завършилите я студенти успешно да се включат в научноизследователския процес и да работят по задачи и проекти в най-съвременните области на квантовата теория на полето, гравитацията, космологията, атомната физика, физиката на частиците, кондензираната материя, квантовата оптика и други перспективни области на модерната теоретична и математическа физика. От особено значение е наличието на наскоро изградената мощна изчислителна система (клъстер) на територията на катедрата Теоретична физика.

Условия за кандидатстване: В програмата ще се обучават лица, които имат образователно-квалификационна степен „бакалавър“ по специалностите от професионално направление Физически науки и други сродни направления. Приемат се кандидати за *субсидирано обучение и в платена форма*. Кандидатстващите за места, *субсидирани от държавата*, полагат приемен изпит по физика. Кандидатстващите за *платена форма на обучение* се класират без изпит, по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от Добър). Програмата започва през *зимния семестър*.

Обучението се организира в три семестъра по утвърдена учебна програма в обем 1200 часа (113 кредита) и завършва със защита на дипломна работа (21 кредита). Подготовката на дипломната работа се осъществява успоредно с аудиторното обучение през третия семестър. Общият брой избираеми дисциплини е 22, като минималният брой на избираемите курсове е 14 – за първи семестър 6 курса (300 часа, 30 кредита), за втори семестър 6 курса (300 часа, 30 кредита), за трети семестър 2 курса (120 часа, 9 кредита).

Особеност на дадената магистърска програма е, че няма задължителни курсове, а всички са избираеми. Студентите имат право след съгласуване с ръководителя на магистърската програма да заменят два от избираемите курсове с курс от друга действително провеждаща се магистърска програма във Физическия факултет.

Обучението се осъществява основно от екип от преподаватели от катедра Теоретична физика на Физическия факултет, от преподаватели от други факултети (Факултет по математика и информатика), а също така и от научни сътрудници от институтите на Българската академия на науките.

**Магистърска програма: Физика на ядрото
и елементарните частици – I**

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: доц. д-р Борислав Павлов

тел.: 02/8161 360

e-mail: pavlov@phys.uni-sofia.bg

Магистърската програма Физика на ядрото и елементарните частици – I е предназначена за специалисти с бакалавърска степен по физика и придобити познания в областта на ядрената физика и физиката на елементарните частици (съгласно представена академична справка). Тя има за цел подготовката на висококвалифицирани специалисти в областта на ядрената физика, физиката на елементарните частици и радиационната физика.

Условия за кандидатстване: Кандидатите трябва да имат бакалавърска степен по физика и специализация в областта на ядрената физика и физиката на елементарните частици. Те трябва да са прослушали в рамките на бакалавърската програма по физика специализиращи курсове в областта на ядрената физика и физиката на елементарните частици в рамките на не по-малко от 15 ECTS кредита. Могат да бъдат приемани и бакалаври по физика и инженерна физика, които не са слушали или са слушали в по-малък обем специализиращи курсове. Те допълнително ще трябва да прослушат съответните специализиращи курсове, предлагани в бакалавърската програма по физика.

Магистърската програма започва през *зимния семестър (субсидирано от държавата обучение и обучение срещу заплащане)*. Приемът на студенти за субсидирано обучение става с приеман изпит по физика. Кандидатстващите за платена форма на обучение се класират без изпит, по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от Добър).

Завършилите програмата ще получат не само образователно-квалификационна степен „магистър“, но и ще придобият значително по-широки и на по-високо ниво знания и умения във важни в настоящия момент и с големи бъдещи перспективи области като физика на ядрото, физика на елементарните частици, ядрени технологии, детекторна физика. Завършилите програмата ще са в състояние да работят с ядрено-физична апаратура, ще могат да ползват съвременен софтуер за компютърно моделиране, обработка и анализ на експериментални данни. Завършилите обучението си по програмата притежават всички необходими знания и умения, за да започнат успешна кариера в областта на физиката на ядрото и елементарните частици. Придобитите знания и умения ще позволят на завършилите програмата да се занимават с научноизследователска работа в България и/или в чужбина. Знанията и уменията на завършилите програмата имат и практичен характер, което ще им позволи да се реализират професионално във фирми и предприятия специализирани в областта на ядрената промишленост, в болници (като поддръжката и настройване на медицинска апаратура) или софтуерната индустрия.

Възможна реализация на завършилите магистри: в научни институти и лаборатории, извършващи фундаментални изследвания в областта на физиката на атомното ядро и елементарните частици; в научни и приложни лаборатории, използващи ядренофизични методи: АЕЦ „Козлодуй“, радиохимични лаборатории, лаборатории по радиационна защита и дозиметрия, радиоекология, разработка на медицинска апаратура; в софтуерната индустрия – моделиране на системи и анализ на данни.

През първия и втория семестър на магистърската програма студентите трябва да изслушат и положат изпити по избираеми учебни дисциплини (вж. съдържанието на учебния план), от които да наберат 30 кредита на семестър. Поне 4 от дисциплините трябва да са измежду избираемите курсове от първа група. Един от другите избрани курсове може да бъде от магистърските програми: Теоретична и математична физика, Ядрена енергетика и технологии или Медицинска физика. Общият брой избрани курсове за двата семестъра не може да е по-малко от 10. Третият семестър на програмата е посветен на изследователска работа под ръководството на преподавател, подготовката на дипломна работа и участие в научен семинар (общо 30 кредита).

**Магистърска програма: Физика на ядрото
и елементарните частици – II**

Срок на обучение: 5 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: доц. д-р Борислав Павлов

тел.: 02/8161360

e-mail: pavlov@phys.uni-sofia.bg

Магистърската програма Физика на ядрото и елементарните частици – II е предназначена за специалисти с бакалавърска степен по сродни на физиката природонаучни и инженерни специалности. Тя има за цел подготовката на висококвалифицирани специалисти в областта на ядрената физика, физиката на елементарните частици и радиационната физика.

Условия за кандидатстване: Кандидатите трябва да имат бакалавърска степен по сродни на физиката природонаучни или инженерни специалности и прослушани бакалавърски курсове по физически дисциплини. Приемат се кандидати за *субсидирано от държавата обучение и в платена форма*. Приемът на студенти за субсидирано обучение става с приемен изпит по физика. Кандидатстващите за платена форма на обучение се класират по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от Добър). Програмата започва *през зимния семестър*.

Завършилите програмата ще получат не само образователно-квалификационна степен „магистър“, но и ще придобият значително по-широки и на по-високо ниво знания и умения във важни в настоящия момент и с големи бъдещи перспективи области като физика на ядрото, физика на елементарните частици, ядрени технологии, детекторна физика. Завършилите програмата ще са в състояние да работят с ядрено-физична апаратура, ще могат да ползват съвременен софтуер за компютърно моделиране, обработка и анализ на експериментални данни. Завършилите обучението си по програмата притежават всички необходими знания и умения, за да започнат успешна кариера в областта на физиката на ядрото и елементарните частици. Придобитите знания и умения ще позволят на завършилите програмата да се занимават с научноизследователска работа в България и/или в чужбина. Знанията и уменията на завършилите програмата имат и практичен характер, което ще им позволи да се реализират професионално във фирми и предприятия специализирани в областта на ядрената промишленост, в болници (като поддръжката и настройване на медицинска апаратура) или софтуерната индустрия.

Възможна реализация на завършилите магистри: в научни институти и лаборатории, извършващи фундаментални изследвания в областта на физиката на атомното ядро и елементарните частици; в научни и приложни лаборатории, използващи ядренофизични методи: АЕЦ „Козлодуй“, радиохимични лаборатории, лаборатории по радиационна защита и дозиметрия, радиоекология, разработка на медицинска апаратура; в софтуерната индустрия – моделиране на системи и анализ на данни.

Учебни дисциплини: В зависимост от подготовката им по физика, отразена в дипломата и академичната справка, студентите прослушват най-напред курсове от бакалавърската програма по физика във Физическия факултет по преценка на ръководителя на магистърската програма. Тези курсове се прослушват преди започването на основните курсове от програмата в рамките на I и II семестър и са не по-малко от 30 кредита на семестър. Задължително в тях влизат специализиращи курсове в областта на ядрената физика и физиката на елементарните частици, с не по-малко от 15 кредита, предлагани в бакалавърската степен на специалност Физика на Физическия факултет. Целта е заедно с прослушаните курсове по физически дисциплини, отразени в бакалавърската диплома, студентите да наберат 120 кредита по бакалавърски физически дисциплини.

През третия и четвъртия семестър на магистърската програма студентите трябва да изслушат и положат изпити по избираеми учебни дисциплини в размер на не по-малко от 300 часа на семестър (30 кредита). Поне 4 от избраните дисциплини трябва да са измежду избираемите курсове от първа група. Един от другите избрани курсове може да бъде от магистърските програми Теоретична и математична физика, Ядрена енергетика и технологии или Медицинска физика. Общият брой избрани курсове за двата семестъра не може да е по-малко от 10. Петият семестър на програмата е посветен на изследователска работа под ръководството на преподавател, участие в научен семинар и подготовката на дипломна работа (общо 30 кредита).

☑ Master programme: Nuclear and particle physics – I

Duration: 3 Terms

Form of education: Full time

Programme Chair: Assoc. Prof. Ph.D. Borislav Pavlov

Tel.: (+ 3592) 8161 360

E-mail: pavlov@phys.uni-sofia.bg

The MSc programme Nuclear and Particle Physics – I aims to prepare highly qualified specialists in the field of nuclear physics, particle physics, radiation physics. After successful graduation the students will have knowledge and skills to perform fundamental and applied scientific research, development of experimental equipment, as well as routine measurements in the laboratories.

The successful candidate should have a BSc degree in physics. If the candidate does not have sufficient relevant background (at least 180 lecture hours or 15 ECTS credits in subjects in the field of nuclear and particle physics), he/she should attend additional courses during the MSc study.

During the first two semesters students should attend elective lecture courses (at least 300 hours per semester, equivalent to 30 ECTS) and successfully take exams. At least 4 of the lecture courses should be chosen from the list of obligatory courses. One course from another MSc programme (Theoretical and Mathematical Physics, Nuclear Energy and Technology or Medical Physics) can be chosen as well. The total number of courses for the first and the second semester should be at least 10. The third semester is foreseen for research work under supervision of senior tutors, MSc thesis preparation and participation in scientific seminars (30 ECTS in total).

The working language is English.

Every lecture course ends with an exam to evaluate the knowledge. The form of the exam is specific for the given course and is described in the annotation of the course. The MSc study finishes with a MSc thesis defense which gives 15 ECTS. The defenses are scheduled twice per year – in the period February-March and June-July.

The highest quality of education is ensured by a multimedia center and two libraries as well as several laboratories: Particle Physics Laboratory, GRID Technology and Particle Physics Laboratory, Experimental Nuclear Physics Laboratory, Nuclear Electronics Laboratory, Laboratory for Computer Simulations of Physical Processes, Dosimetry and Radiation Protection Laboratory, Educational Biophysical Laboratory, Biomembranes, Biosensors and Biophysics of the Biomembranes Laboratory.

Tutors are involved in research in the field of: particle physics, nuclear physics, radioecology, natural radioactivity and metrology of ionizing radiation, simulation of physical processes.

The graduates in Nuclear and Particle Physics can find further realization in:

- scientific institutes and laboratories for fundamental research in the field of nuclear and particle physics;
- scientific and applied laboratories which use nuclear methods and technologies; nuclear power plants; radiochemical laboratories; laboratories for dosimetry, radiation protection and radioecology; laboratories for medical equipment R&D.

Our MSc students have already found jobs and have a successful career at:

- JINR (Joint Institute for Nuclear Research) – international research center situated in Dubna (Russia)
- CERN (European Organization for Nuclear Research), situated near Geneva on the Swiss-French border
- USA: Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab); University of Chicago, Northwestern University (Evanston), University of Cincinnati, Cornell University, Johns Hopkins University
- Germany – Darmstadt (GSI), University of Mainz, DESY-Zeuthen, Berlin, Hamburg (HERA)
- United Kingdom (UK) – University of Manchester, University of Bristol
- Italy, The Netherlands, France, Switzerland – University of Geneva

- Founder and owner of Yantel enterprise (USA) for electronics for cosmic research is a colleague of ours. He has helped us in the development and modernization of our Nuclear Electronics Laboratory.

The above list of research centres, universities, enterprises, etc. represents just a part of the institutions at which we have partners and we are collaborating with. The MSc students have the opportunity to work in these centres and to gain experience and qualification there.

The Master's program starts in the *winter semester (state-subsidized training and paid training)*. Applicants for paid form of study are classified without an examination, with the average success of the higher education diploma (the success must be no less than good). Students applying for state-subsidy should pass an entrance examination in physics. The exam is the same as the one for the MSc program taught in Bulgarian.

☑ Master programme: Nuclear and particle physics – II

Duration: 5 Terms

Form of education: Full time

Programme Chair: Assoc. Prof. Ph.D. Borislav Pavlov

Tel.: (+ 3592) 8161 360

E-mail: pavlov@phys.uni-sofia.bg

The Master of Science program in Nuclear and Particle Physics – II is foreseen for specialists with Bachelor degree in physics and knowledge in nuclear and particle physics (according to the academical record). The aim of the program is to prepare highly qualified specialists in the field of nuclear, particle and radiation physics.

Depending of their previous knowledge in physics (testified by diploma or academical record) and after a decision of the Head of the Master program, the students should attend some of the courses from the Bachelor program in physics at the Faculty of Physics. These courses are not less than 375 hours (30 credits) and should be attended during first and second semester of the program and before the basic courses of the program. At least 180 hours (15 credits) are specializing courses in the field of Nuclear and particle physics from the Bachelor program. The goal is to accumulate in total 1350 hours (120 credits) from the physical courses of the previous BSc education and the attended physical courses from the Bachelor program at the Faculty of physics.

During the MSc program third and fourth semester, the students should listen to courses and to take exams on eligible subjects (see the content of the study plan) corresponding to at least 300 hours per semester (30 credits per semester). An advantage of the MSc program in Nuclear and Particle Physics is that during third and fourth semester there are no mandatory courses and all the courses are eligible. The education is performed mainly by tutors from Atomic Physics Department of the Faculty of Physics. At least 4 subjects among the eligible subjects should be from group one. One of the eligible courses could be a course from one of the following MSc programs: Theoretical and mathematical physics, Nuclear energetics and nuclear technology or Medical physics. The total number of the courses, selected by the student, for the two semesters should be at less 10. The fifth semester is dedicated to research work (under the supervision of a tutor), writing of a diploma thesis and participation in scientific seminars (30 credits in total).

The working language is English.

Every lecture course ends with an exam to evaluate the knowledge. The form of the exam is specific for the given course and is described in the annotation of the course. The MSc study finishes with a MSc thesis defense which gives 15 ECTS. The defenses are scheduled twice per year – in the period February-March and June-July.

The highest quality of education is ensured by a multimedia center and two libraries as well as several laboratories: Particle Physics Laboratory, GRID Technology and Particle Physics Laboratory, Experimental Nuclear Physics Laboratory, Nuclear Electronics Laboratory, Laboratory for Computer Simulations of Physical Processes, Dosimetry and Radiation Protection Laboratory, Educational Biophysical Laboratory, Biomembranes, Biosensors and Biophysics of the Biomembranes Laboratory.

Tutors are involved in research in the field of: particle physics, nuclear physics, radioecology, natural radioactivity and metrology of ionizing radiation, simulation of physical processes.

The graduates in Nuclear and Particle Physics can find further realization in:

- scientific institutes and laboratories for fundamental research in the field of nuclear and particle physics;
- scientific and applied laboratories which use nuclear methods and technologies; nuclear power plants; radiochemical laboratories; laboratories for dosimetry, radiation protection and radioecology; laboratories for medical equipment R&D.

The program starts in *the winter semester*. Candidates for *state-subsidized training and in paid form are accepted*. Applicants for paid form of study are classified without an examination, with the average success of the higher education diploma (the success must be no less than good). Students applying for state-subsidy should pass an entrance examination in physics. The exam is the same as the one for the MSc program taught in Bulgarian.

• *Our MSc students have already found jobs and have a successful career at:*

- JINR (Joint Institute for Nuclear Research) – international research center situated in Dubna (Russia)
- CERN (European Organization for Nuclear Research), situated near Geneva on the Swiss-French border
- USA: Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab); University of Chicago, Northwestern University (Evanston), University of Cincinnati,

Cornell University, Johns Hopkins University

- Germany – Darmstadt (GSI), University of Mainz, DESY-Zeuthen, Berlin, Hamburg (HERA)

- United Kingdom (UK) – University of Manchester, University of Bristol

- Italy, The Netherlands, France, Switzerland – University of Geneva

- Founder and owner of Yantel enterprise (USA) for electronics for cosmic research is a colleague of ours. He has helped us in the development and modernization of our Nuclear Electronics Laboratory.

The above list of research centres, universities, enterprises, etc. represents just a part of the institutions at which we have partners and we are collaborating with. The MSc students have the opportunity to work in these centres and to gain experience and qualification there.

Магистърска програма: Плазмени технологии и термоядрен синтез

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: редовна

Начало: зимен семестър

Ръководител: доц. д-р Живко Кисъовски

тел.: 02/8161649; 0878879088

e-mail: kissov@phys.uni-sofia.bg

Завършилите тази програма получават диплома за магистър по специалност Плазмени технологии и термоядрен синтез.

Условия за кандидатстване: В програмата могат да се обучават студенти, завършили бакалавърска степен по физика, химия, биология, математика и информатика или инженерни специалности. Приемат се кандидати за *субсидирано обучение и в платена форма*. Кандидатстващите за места, *субсидирани от държавата*, полагат приемен изпит по физика. Кандидатстващите за *платена форма на обучение* се класират без изпит, по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от Добър). Програмата започва през *зимния семестър*.

Основна цел на обучението за образователно-квалификационната степен „магистър по Плазмени технологии и термоядрен синтез е подготовката на високо квалифицирани специалисти в два модула А) „Плазмени технологии“ и Б) „Термоядрен синтез“. Двата модула започват с обща подготовка, която е посветена на изучаване на физика на плазмата, на използваната вакуумна техника, на методите за създаване на плазма и определяне на плазмените параметри.

Целта на обучението е студентите от модул „Плазмени технологии“ да получат задълбочени знания по газоразрядни плазмени източници, експлоатация и приложението им в екологията, медицината, индустрията, както и при отлагането на планарни и наноструктури за микроелектрониката. Практическите занятия се провеждат в модерно оборудвани лаборатории, като студентите имат възможност да се включат и в научно-изследователската работа. Студентите от модул „Термоядрен синтез“ получават знания в областта на физиката на високотемпературната плазма, конструкциите на термоядрените реактори и тяхната безопасност, позволяваща им успешна реализация в международни проекти и организации.

Студентите-магистри по Плазмени технологии и термоядрен синтез имат обща подготовка през първия семестър на обучението, включваща дисциплините по физика на плазмата и основи на електродинамика на плазмата, в които изучават параметрите характеризиращи плазмата, основополагащите принципи и процеси в плазмена среда и нейното взаимодействие с електромагнитни полета. Подготовката включва и дисциплини за обучение по вакуумна техника, използвана в устройствата с ниско- и високотемпературна плазма и основните диагностични методи за определяне на плазмените параметри.

В модулното обучение се дава възможност за специализирана подготовка със задължителни и избираеми дисциплини съответно в областта на плазмените технологии или термоядрения синтез. В първият модул се изучават последователно плазмените източници на основата на постояннотокови, високочестотни и микровълнови разряди, техните специфични електрически схеми и устройство и моделирането на плазмата в тези източници. Избираемите дисциплини са посветени изцяло на приложенията на плазмата в екологията, медицината, индустрията и отлагането на планарни и нано- структури за микроелектрониката.

За успешна реализация в областта на термоядрения синтез, студентите от модул „Термоядрен синтез“ натрупват допълнителни теоретични знания и практическа подготовка през втория и третия семестър на тяхното обучение. Основните дисциплини в обучението им са свързани с видовете термоядрени реактори, нагряването на термоядрената плазма и моделиране на процесите във високотемпературна плазма. Избираемите дисциплини във втория модул им дават допълнителни знания по неутронна физика, взаимодействието на плазмата със стените и безопасност на термоядрените реактори, сондови и спектроскопски методи за диагностика на плазмата, както и възможност да разширят познанията си по програмиране с оглед на моделиране на плазмата.

Завършилите специалността магистри са подготвени да се реализират като: конструктори, проектанти или специалисти по поддръжка и сервиз на устройства в областта на съвременните плазмените технологии; специалисти по измерване на параметрите на нискотемпературна плазма и моделиране на процесите в нея; специалисти по изследване, измерване и моделиране на високотемпературна плазма; поддръжка на модули и устройства използвани в установките на термоядрен синтез; специалисти, експерти, консултанти в държавни и частни фирми, обществени институции и търговски дружества свързани с прилагането на плазмени технологии; научно-преподавателски и изследователски кадри във ВУЗ, както и да бъдат обучавани в ОНС „доктор“.

Обучението се осъществява основно от екип от преподаватели от катедра Радиофизика и електроника, Оптика и спектроскопия , Физика на твърдото тяло и микроелектрониката. Студентите имат възможност за практика не само в България, но и в Instituto Superior Technico (IST-Lisbon, Portugal), Бърно (Чехия) и други университети работещи в тази тематика.

**Магистърска програма: Plasma Technology
and Thermo- nuclear Fusion**

Duration: 3 Terms

Form of Education: Full time

Start: Winter semester

Programme Chair: Assoc. Prof. Dr. Zhivko Kissovski

Tel.: (+359) 2 8161649; (+359) 878879088

E-mail: kissov@phys.uni-sofia.bg

Graduates of this program receive a master's degree in „Plasma Technology and Thermonuclear Fusion”.

Admission requirements

The program is open to Bulgarian/EU citizens of countries from the European Union (EU) as well as to citizens of countries outside the EU. The EU and Bulgarian citizens are admitted according to the general rules of the Sofia University “St. Kliment Ohridski” available at:

https://www.uni-sofia.bg/index.php/eng/admission/international_students/application_procedure/applicants_from_eu_member_countries

The candidates from non-EU member countries have to comply with the general rules for admission in the Sofia University “St. KlimentOhridski” as foreign students:

(https://www.unisofia.bg/index.php/eng/admission/international_students/application_procedure/applicants_from_non_eu_member_countries)

The working language is English and Level B2 is recommended.

1. Educational goals

This programme is intended for specialists with Bachelor’s degree in Physics, Chemistry, Biology, Mathematics and Informatics or Engineering Sciences. The main goal of programme is to train highly qualified specialists. It offers education in two modules: 1) “Plasma Technologies” and 2) “Thermonuclear Fusion”. The two modules have a basic training in the areas of plasma physics, vacuum technique, plasma generation methods and determination of plasma parameters. The objective of the training of the students from module “Plasma technologies” is to gain in-depth knowledge of the gas discharge plasma sources, their exploitation and application in the ecology, medicine, industry, as well as the deposition of planar and nano-structures for microelectronics. Practical exercises are held in modernly equipped laboratories and students have the opportunity to participate in the research work. The students following the module “Thermonuclear Fusion” will acquire knowledge in the field of high temperature plasma physics, fusion reactors and their safety. This education provides opportunities for successful realization in international scientific projects and organizations.

2. Training (theoretical and special training)

The students will have common training during the first term of their course. The common disciplines are “Plasma Physics” and “Fundamentals of plasma electrodynamics”, which cover fundamental principles and processes in plasma and plasma-field interaction. Additional basic courses are devoted to vacuum technique and plasma diagnostics of low and high temperature plasmas.

The programme structure and specifically the training in two modules provides the opportunity for specialized preparation with compulsory and optional courses in the field of the plasma technology or thermonuclear fusion, respectively. In the module “Plasma Technologies” various types of gas discharges like DC plasma sources, high frequency and microwave discharges are studied within the compulsory courses. Attention is drawn to both the plasma simulations and the practical implementation of these sources, including their specific electrical circuits and design. The optional courses are devoted to the plasma applications in the ecology, medicine, industry and the deposition of planar and nano-structures for the microelectronics.

In the module “Thermonuclear fusion”, the students acquire additional theoretical and practical knowledge during the second and third terms of their training which are prerequisites for successful realization in the field of thermonuclear fusion. The compulsory disciplines are related with fusion reactors, fusion plasma heating and numerical modeling for high-temperature plasma. The optional courses in this module complement student’s knowledge in area of the neutron physics, interaction of fusion plasmas with walls, fusion reactors safety, probe and spectroscopic methods for plasma diagnostics.

3. Purpose of the specialist

Graduate students from the programme “Plasma Technologies and Thermonuclear Fusion” are trained to perform the following activities:

- to perform design, technological and research activities in the field of plasma technology or fusion.
- to participate in the construction, installation and adjustment of

technological devices based on plasma systems used in the ecology, medicine, industry, microelectronics, etc.;

- to participate in the construction, installation and adjustment of modules, which are parts of thermonuclear systems and to investigate the plasma processes in a thermonuclear plasma by computer modeling;
- to be able to creatively apply the global achievements in the field of plasma technology and fusion;
- to manage and control modern plasma technology devices;
- to organize, manage and control activities related to the operation, diagnostics and maintenance of plasma devices.

4. Requirements to the acquired competences of the specialists

The Master of Science in “Plasma Technologies” and Master of Science in “Thermonuclear Fusion“ should have scientific, theoretical and specialized training, which includes respectively:

- theoretical and practical knowledge related with the plasma sources and their diagnostics as well as their technological applications.
- theoretical and practical skills in the field of plasma physics; devices and components of thermonuclear fusions systems and plasma modeling;

5. Employment opportunities

Masters graduates will be able to work as:

- constructors, maintenance and service specialists in the field of modern plasma technology;
- specialists in low-temperature plasma physics (modeling, experimental measurements of plasma parameters);
- specialists in high-temperature plasma physics (modeling, experimental measurements of plasma parameters);
- specialists in maintenance of modules and devices used in fusion systems;
- specialists, experts, consultants in companies and in public or private institutions related to the application of plasma technologies;

– research and teaching staff at universities and research institutes. Graduate students will have the possibility to apply for doctorate in the field of plasma physics.

The training is mainly performed by a team of lecturers from the Department of Radiophysics and Electronics, Optics and Spectroscopy, Solid State Physics and Microelectronics. Students have the opportunity to practice not only in Bulgaria, but also in the Instituto Superior Technico (IST-Lisbon, Portugal), Brno (Czech Republic) and other universities working in this field.

СПЕЦИАЛНОСТ МЕДИЦИНСКА ФИЗИКА

☑ Магистърска програма: Медицинска физика

Срок на обучение: 3/4 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: проф. дфзн Добромир Пресиянов

тел.: 02/8161 268

e-mail: pressyan@phys.uni-sofia.bg

Магистърската програма Медицинска физика със срок на обучение *3 семестъра* е предназначена за специалисти със завършена бакалавърска степен по физика, със специалност по медицинска физика, съгласно представената академична справка. Тя има за цел подготовката на висококвалифицирани специалисти в областта на медицинската физика. През общо трите семестъра на обучението си, наред със задължителните курсове, студентите трябва да изучат избираеми курсове и да положат изпитите по тях, така че да съберат необходимия минимум от кредити за съответния семестър, съгласно учебния план. Студентите могат да изберат до два специализиращи курса от учебните планове на Физическия факултет, при съгласуване с ръководителя на дипломната работа и с одобрението от ръководителя на магистърската програма. През третия семестър се подготвя дипломната работа. Тази дейност се счита и за учебна практика в съответното звено.

Магистърската програма Медицинска физика със срок на обучение *4 семестъра* е предназначена за специалисти със завършена бакалавърска степен по физика, без специализация по медицинска физика, съгласно представената академична справка. Тя има за цел подготовката на висококвалифицирани специалисти в областта на медицинската физика. През първите два семестъра на обучението си, студентите се запознават и с основните допълнителни дисциплини, необходими за усвояване на материала. През общо четирите семестъра, наред със задължителните курсове, студентите трябва да изучат избираеми курсове и да положат изпитите по тях, така че да съберат необходимия минимум от кредити за съответния семестър, съгласно учебния план. Студентите могат да изберат до два специализиращи курса от учебните планове на Физическия факултет, при съгласуване с ръководителя на дипломната работа и с одобрението от ръководителя на магистърската програма. През четвъртия семестър се подготвя дипломната работа. Тази дейност се счита и за учебна практика в съответното звено.

Условия за кандидатстване: В магистърската програма се приемат кандидати за *субсидирано обучение и в платена форма*. Кандидатстващите за места, субсидирани от държавата, полагат приеман изпит по физика във Физическия факултет или по химия във Факултета по химия и фармация. Кандидатстващите за платена форма на обучение се класират без изпит, по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от Добър). Програмата започва през *зимния семестър*.

Дипломираните магистри по медицинска физика могат да се реализират като специалисти в медицински институти, болници и лаборатории, здравни центрове, в метрологични институти, институтите на БАН; в радиологични центрове и лаборатории, радиохимични лаборатории, лаборатории по радиационна защита и дозиметрия, в хигиенно-епидемиологични инспекции, радиоекологични лаборатории и инспекциите по охрана на околната среда, разработка на медицинска апаратура. Това са специалисти, запознати със съвременните методи и технологии на физиката и информатиката в медицинските изследвания и клиничната практика, прилагачи информационни технологии при обработването на медицинската информация, обработването и разпознаването на изображенията в медицинската диагностика.

Медицинската физика е много престижна и търсена професия в целия свят. С особено бързи темпове нараства търсенето и реализацията на такива специалисти в САЩ, Западна Европа и други икономически развити страни. Тази професия синтезира в себе си знания от всички природни науки поради изключителната сложност и многообразност на процесите в живия организъм. Много наши възпитаници са докторанти и изследователи в САЩ, Канада, Германия, Австрия, Швеция и др. страни по света. Всяка година студенти и докторанти участват в курсовете за висша квалификация на European School of Medical Physics в Швейцария и Франция, където се обучават и получават квалификации по най-нови високи физични технологии в медицината.

СПЕЦИАЛНОСТ АСТРОФИЗИКА, МЕТЕОРОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА

Магистърска програма: Астрономия и астрофизика

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: доц. д-р Тодор Велчев

тел.: 02/8161 414

e-mail: eirene@phys.uni-sofia.bg

Магистърската програма Астрономия и астрофизика има специализиращ характер. Тя дава задълбочени знания и практически умения, които обхващат основните направления на съвременната астрофизика и астрономия. Програмата дава възможност на завършилите магистри да работят като специалисти физици и астрофизици във висшите училища, научно-изследователски институти, центрове по космически изследвания и астрономически обсерватории и планетариуми. Освен това те могат да се реализират като професионални комуникатори на науката в печатни и електронни медии, музейни и изложбени центрове, високотехнологични компании, НПО, учебителни центрове. Също така те биха могли да започнат работа като научни експерти, консултанти или мениджъри в държавни структури като министерства, общини и т.н.; като консултанти в различни НПО; в бизнеса като участници или ръководители на високотехнологични проекти. Специалисти-магистри по астрономия и астрофизика се търсят в чужбина, където вече имат реализация значителен брой възпитаници на катедра Астрономия при Физическия факултет на СУ.

Условия за кандидатстване: В програмата могат да се обучават лица с образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или

„магистър“ по някоя от специалностите на професионалното направление „Физически науки“ или по инженерно-технически специалности от направление „Технически науки“, както и лица с ОКС бакалавър/магистър със следдипломна квалификация за получаване на учителска правоспособност по физика, придобита във Физическия факултет на СУ.

Приемат се кандидати за *субсидирано обучение и в платена форма*. Кандидатстващите за места, субсидирани от държавата, полагат приемен изпит по физика. Кандидатстващите за платена форма на обучение се класират без изпит, по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от Добър).

Обучението е с продължителност от *три семестъра* и започва през *зимния семестър* на всяка учебна година. Учебният план е либерален и съдържа изцяло изборни дисциплини. Изключение е единствено задължителната Астрономическа практика през втория семестър (75 часа, 5 кредита). За студентите, които в предходните степени на образованието си (бакалавър/магистър) не са слушали курсовете Обща Астрономия, Обща Астрофизика и Звездна Астрофизика (или курсове със сходно съдържание), тези три курса от бакалавърската специалност АМГ са задължителни за тях. Възможността за свободен избор на набор от специализирани астрономически курсове дава възможност на студентите да навлязат обстойно в интересувашата ги тематика от професионалната астрономия и астрофизика.

Студентите избират от 23 изборни курса. През първия семестър е задължително събирането на набор от курсове от програмата, носещи поне 30 кредита, през вторият 25 (+ 5 кредита задължителна Астрономическа практика) и поне 15 кредита (+ 15 кредита дипломна работа) през третия семестър.

Обучението завършва със защита на магистърска дипломна работа. Тя се възлага от научен ръководител най-късно в края на втория семестър. Списък с теми се предлага през втория семестър и се одобрява от ръководителя на магистърската програма. Подготовката

на магистърска дипломна работа се осигурява паралелно с аудиторното обучение през третия семестър. Дипломните работи задължително се оформят на LATEX. Първата държавна сесия за защита е през февруари, а втората – през юли.

**☑ Магистърска програма: Астрономия и популяризация
 на астрономията**

Срок на обучение: 4 семестъра

Форма на обучение: задочна

Ръководител: доц. д-р Евгени Овчаров

тел.: 02/8161 717

e-mail: evgeni@phys.uni-sofia.bg

Магистърската програма по Астрономия и популяризация на астрономията е интердисциплинарна и предвижда както овладяването на общи знания в областта на физиката, математиката, астрофизиката и астрономията, така и умения за тяхното ефективно разпространение и представяне пред различни аудитории. Разбирането на основните идеи за строежа на света около нас, за раждането на Вселената и еволюцията ѝ на големи мащаби, както за и еволюцията на планетите в Слънчевата система, предоставят уникален поглед за света, в който живеем, и обуславя широка приложимост на усвоените знания.

По тези причини завършилите програмата могат да се реализират в народни обсерватории, планетариуми, музеи, центрове и организации за популяризиране на науката и лектори пред неспециализирана публика, като: астрономи, специалисти по обработка на данни, научно-технически персонал, популяризатори на науката и лектори пред неспециализирана публика.

Условия за кандидатстване: Магистърската програма е платена, с продължителност 4 семестъра. Не се полага приеман изпит. Приемат се кандидати, завършили бакалавърска или магистърска степен (от всички специалности) със среден успех не по-нисък от „Добър“, като класирането им става по документи. Обучението е задочно и започва през зимния семестър. Ако студентът при предишното си обучение е положил изпити по някои от изучаваните дисциплини в равен или в по-голям обем, оценките могат да бъдат зачетени по преценка на ръководителя на магистърската програма, след съгласуване с преподавателя по съответната дисциплина.

През първите два семестъра на магистратурата са заложили задължителни курсове, съдържащи необходимите за всеки астроном базисни знания по математика, физика, метеорология и оптика, а също и основите на теоретичната и практическата астрономия. През втория семестър са предвидени курсът „Комуникация на астрономията“ и изцяло практическият „Астрономически наблюдения“.

През втората година на обучението в набор от изборни курсове се разглеждат историческото развитие на астрономията, съвременните ни представи за близката и далечната Вселена и практически аспекти на наблюдателната астрономия и на популярното представяне на актуални астрономически теми и открития пред разнородна аудитория.

Магистърската програма завършва със защита на дипломна работа, която трябва да съдържа популярно представяне на актуален астрономически проблем. Част от оценката се формира според уменията за представяне на темата пред разнородна аудитория.

Магистърска програма: Геофизика

Срок на обучение: 2 семестъра

Форма на обучение: редовна/задочна

Ръководител: доц. д-р Ренета Райкова
тел.: 02/8161 389
e-mail: rraykova@phys.uni-sofia.bg

Магистърската програма Геофизика е с продължителност 2 семестъра, *редовна и задочна* форма на обучение, субсидирано обучение и платена форма като започва през *зимния* семестър. Програмата е със специализиращ характер и дава задълбочени знания и практически умения, които обхващат основните направления на съвременната геофизика.

Условия за кандидатстване: По МП Геофизика могат да се обучават лица, които имат образователно-квалификационната степен „бакалавър“ или „магистър“ по физика, физика и математика, физика и информатика, химия и физика, физика и биология, приложна геофизика и други подходящи геоинженерни специалности.

Приемат се кандидати за *субсидирано обучение и в платена форма*. Кандидатстващите за места, субсидирани от държавата, полагат приемен изпит по физика. Кандидатстващите за платена форма на обучение се класират без изпит, по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от *Добър*).

Обучението е с основна продължителност от два семестъра. Предвижда се усвояването на 3 задължителни дисциплини, които носят общо 16 кредита и 480 часа учебна заетост. Дипломната работа носи 15 кредита с еквивалентен хорариум от 450 часа учебна заетост през втория семестър. Избираемите дисциплини са общо 19, от които студентът трябва да избере дисциплини, които дават сумарно поне 29 кредита. 10 от избираемите дисциплини са от бакалавърската програма Астрофизика, метеорология и геофизика, като те не могат да бъдат избирани повторно от студенти, които вече са ги слушали в бакалавърската степен на обучение. На студентите, които не са слушали избираемите курсове по геофизика от бакалавърската степен по физика, тези курсове се препоръчват приоритетно като избираеми в магистърската степен. Задължителните и изборните дисциплини обхващат всички дялове на фундаменталната и приложната геофизика. Предлагат се и курсове по сродни дисциплини като физическа океанография и физика на околоземното пространство.

МП Геофизика дава възможност на завършилите магистри да работят като научни работници в университети, научноизследователски институти и фирми, изпълняващи научни задачи – например в областта на сеизмологията, земния магнетизъм, отбраната и др. Част от подготовката е насочена към проблемите, свързани с търсенето, проучването и добива на полезни изкопаеми, както и към инженерни и проучвателни работи, изпълнявани от различни фирми и институти. Всички завършили имат необходимата основа да се насочат и към преподавателска дейност във висши училища. Завършилите магистри могат да работят и като експерти в държавната и общинска администрация, застрахователни компании и др. Специалисти геофизици се търсят и в чужбина, където вече имат реализация значителен брой наши възпитаници.

Магистърска програма: Геофизика

Срок на обучение: 4 семестъра

Форма на обучение: редовна / задочна

Ръководител: доц. д-р Ренета Райкова
тел.: 02/8161 389
e-mail: rraykova@phys.uni-sofia.bg

Магистърската програма Геофизика е с продължителност 4 семестъра, редовна и задочна форма на обучение, платен прием на обучение като започва през зимния семестър. Програмата е със специализиращ характер и дава задълбочени знания и практически умения, които обхващат основните направления на съвременната геофизика.

Условия за кандидатстване: По МП Геофизика могат да се обучават лица, които имат образователно-квалификационната степен „бакалавър“ или „магистър“ по природни, математически или инженерни специалности, както и други подходящи специалности.

Приемат се кандидати за обучение в *платена форма*. Кандидатстващите се класират без изпит, по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от *Добър*). Програмата започва през зимния семестър.

Обучението е с основна продължителност от четири семестъра. През първите два семестъра студентите изучават базови физически и математически дисциплини в рамките на 11 задължителни курса, които носят общо 60 кредита и 1800 часа учебна заетост. Следващите два семестъра (3-ти и 4-ти) са посветени на специализиращо обучение по геофизика. През тях се усвояват още 3 задължителни дисциплини, които носят общо 16 кредита и 480 часа учебна заетост. Дипломната работа носи 15 кредита с еквивалентен хорариум от 450 часа учебна заетост през четвърти семестър. Избираемите дисциплини са общо 19, от които студентът трябва да избере дисциплини, които дават сумарно поне 29 кредита. 10 от избираемите дисциплини са от бакалавърската програма Астрофизика, метеорология и геофизика. Задължителните и изборните дисциплини обхващат всички дялове на фундаменталната и приложната геофизика. Предлагат се и курсове по сродни дисциплини като физическа океанография и физика на околоземното пространство.

МП Геофизика дава възможност на завършилите магистри да работят като научни работници в университети, научноизследователски институти и фирми, изпълняващи научни задачи – например в областта на сеизмологията, земния магнетизъм, отбраната и др. Част от подготовката е насочена към проблемите, свързани с търсенето, проучването и добива на полезни изкопаеми, както и към инженерни и проучвателни работи, изпълнявани от различни фирми и институти. Всички завършили имат необходимата основа да се насочат и към преподавателска дейност във висши училища. Завършилите магистри могат да работят и като експерти в държавната и общинска администрация, застрахователни компании и др. Специалисти геофизици се търсят и в чужбина, където вече имат реализация значителен брой наши възпитаници.

Магистърска програма: Метеорология

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучението: редовна/задочна

Ръководител: доц. д-р Николай Рачев

тел.: 02/8161 289

e-mail: nick@phys.uni-sofia.bg

Магистърската програма по метеорология в специалност Астрофизика, метеорология и геофизика има специализиращ характер. Тя дава задълбочени знания и практически умения, които обхващат основните направления на съвременната метеорология и физиката на атмосферата и океана.

Обучението е с продължителност *три семестъра*, всеки по 15 седмици. В първия и втория семестър се предвиждат минимум 645 часа аудиторна заетост, които трябва да носят минимум 60 кредита, като минималният брой кредити за един семестър е 30. Задължителните дисциплини за двата семестъра са 6 с общ хорариум 375 часа; те носят общо 36 кредита. Избираемите дисциплини са минимум 6 с общ хорариум 270 часа и носят 24 кредита. На студентите, които не са слушали избираемите курсове по метеорология от бакалавърската степен по специалността Астрофизика, метеорология и геофизика, тези курсове се препоръчват приоритетно като избираеми в магистърската степен. В третия семестър се предвиждат 75 часа аудиторна заетост за 1 задължителна дисциплина (6 кредита), 90 часа задължително метеорологична практика (9 кредита) и 200 часа за подготовка на дипломна работа (15 кредита). При задочната форма на обучение аудиторната заетост е намалена с до 50% спрямо тази на редовното обучение.

Условия за кандидатстване: По програмата могат да се обучават лица, които имат образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ по специалности от професионално направление 4.1 Физически науки, или по специалности от професионално направление 1.3 Педагогика на обучението по: Физика и математика, Физика и информатика или Химия и физика.

След завършването си магистрите по физика с квалификация по метеорология могат да работят в изследователските и оперативните отдели (в София и страната) на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, в Геофизичния институт на БАН, като метеоролози в звената, обслужващи гражданската и военната авиация, в системата за борба с градушките, в системата на Министерството на околната среда и водите и в други организации, където са необходими специалисти с квалификация по метеорология. Всички завършили имат необходимата основа да се насочат и към преподавателска дейност във висшите училища. Много наши възпитаници вече имат добра реализация в чужбина.

Приемат се кандидати за *обучение в субсидирана и в платена форма*. Всички кандидатстващи за места, субсидирани от държавата, трябва да положат *конкурсен изпит*. Кандидатстващите за платена форма на обучение се класират без изпит, по средния успех от дипломата за висше образование (ако успехът е не по-нисък от Добър).

Магистърската програма започва от зимния семестър.

Магистърска програма: Метеорология

Срок на обучение: 5 семестъра

Форма на обучение: редовна/задочна

Ръководител: доц. д-р Николай Рачев

тел.: 02/8161 289

e-mail: nick@phys.uni-sofia.bg

Условия за кандидатстване: Магистърската програма Метеорология в специалност Астрофизика, метеорология и геофизика със срок на обучение *5 семестъра* е предназначена за лица, които нямат образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ по специалности от професионално направление 4.1 Физически науки, или по специалности от професионално направление 1.3 Педагогика на обучението по: физика и математика, физика и информатика или химия и физика.

По нея могат да се обучават лица, които:

а) имат образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ в направленията Природни науки (химия, биология, науки за Земята), Математика и информатика или други подходящи специалности (например, от областта 5. Технически науки, професионални направления 3.9. Туризъм, 6.1. Растениевъдство, 6.5. Горско стопанство);

б) имат образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ с учителска правоспособност по природни науки и/или математика и информатика.

Първият и вторият семестър са предвидени за дисциплини от базисното обучение по физика, които са задължителни. Общият хорариум за двата семестъра е 825 часа, които носят 60 кредита (по 30 на семестър). В третия и четвъртия семестър са предвидени минимум 645 часа, които да носят минимум 60 кредита, като минималният брой кредити за един семестър е 30. Задължителните дисциплини за двата семестъра са 6 с общ хорариум 375 часа и носят общо 36 кредита. Избираемите дисциплини са минимум 6 с общ хорариум минимум 270 часа и трябва да осигурят минимум 24 кредита. Като приоритетно избираеми дисциплини се препоръчват и дисциплините от бакалавърската степен на специалност Астрофизика, метеорология и геофизика. В пети семестър се предвиждат 75 часа аудиторна заетост за 1 задължителна дисциплина (6 кредита), 90 часа задължителна метеорологична практика (9 кредита) и 200 часа за подготовка на дипломна работа (15 кредита). При задочната форма на обучение аудиторната заетост е намалена с до 50% спрямо тази на редовното обучение.

След завършването си магистрите по физика с квалификация по метеорология могат да работят в изследователските и оперативните отдели (в София и страната) на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, в Национален институт по геофизика, геодезия и география като метеоролози в звената, обслужващи гражданската и военната авиация, в системата за борба с градушките, в системата на Министерството на околната среда и водите и в други организации, където са необходими специалисти с квалификация по метеорология. Всички завършили имат необходимата основа да се насочат и към преподавателска дейност във висшите училища. Много наши възпитаници вече имат добра реализация в чужбина.

Кандидатстващите за 5-семестриалния курс на обучение се приемат по средния успех от дипломата за висше образование (ако успехът е не по-нисък от добър). Приемат се кандидати само в *платена форма на обучение*. Магистърската програма започва от зимния семестър.

Магистърска програма: Физика на земята, атмосферата и океана

Срок на обучение: 4 семестъра

Форма на обучението: редовна/задочна

Ръководител: доц. д-р Гергана Герова

тел.: 02/8161 291

e-mail: guerova@phys.uni-sofia.bg

www; <http://mg.phys.uni-sofia.bg/magfzao.html>

Магистърската програма „Физика на земята, атмосферата и океана“ предвижда овладяването на познания по метеорология, геофизика и океанография, както и за природните бедствия, предизвикани от геофизични и метеорологични явления чрез изучаване на основни курсове по физика, математика, метеорология, геофизика и океанография. Магистърската програма е подходяща и за неспециалисти, които искат да получат познания за земята, атмосферата и океана.

Природните бедствия от метеорологичен и геофизичен характер съпътстват нашето ежедневие и причиняват значителни социални и икономически загуби. Прогнозата и превенцията им изискват квалифицирани кадри с интердисциплинарна подготовка, както и умения за ефективно представяне на информацията пред различни аудитории, каквато студентите ще получат в настоящата магистърска програма.

Условия за кандидатстване: Кандидатите трябва да имат степен бакалавър или магистър, всички специалности. Магистърската програма е *платена*, с продължителност *4 семестъра*. Не се полага приеман изпит. Приемат се кандидати, завършили бакалавърска или магистърска степен (от всички специалности) със среден успех не по-нисък от „добър“, като класирането им става по документи. Обучението е редовно/задочно с начало през *зимния* семестър.

През първите два семестъра на магистратурата са заложили задължителни курсове, съдържащи необходимите базисни знания по математика, физика, метеорология, геофизика и приложението им в изучаването на природните бедствия. През втория семестър са предвидени курс „Комуникация на науката“ и практики по метеорология и геофизика.

През втората година на обучението в набор от изборни курсове се разглеждат физика на климата, методите за прогноза и представяне на времето, екологични проблеми и пренос на замърсители, океанография, изследване на земетресенията, магнитното поле на Земята и геотермалните ресурси др. Специално внимание е обърнато и на методите за въздействие върху околната среда – геоинженерство.

Като резултат от успешното дипломиране на студентите се очаква те да са овладели както общи знания в областта на физиката, математиката, метеорологията, геофизиката и океанографията, така и умения за тяхното ефективно разпространение и представяне пред различни аудитории. Освен знания по физика на земята, атмосферата и океана, завършилите студенти се очаква да имат познания за природните бедствия, свързани с геофизични и метеорологични процеси, да могат да анализират техните последици и да разбират способите за тяхната превенция.

Магистърската програма завършва със защита на дипломна работа по актуален проблем в областта на метеорологията, геофизиката, океанографията или природните бедствия. Част от оценката се формира според умението за представяне на темата пред разнородна аудитория.

СПЕЦИАЛНОСТ ИНЖЕНЕРНА ФИЗИКА

Магистърска програма: Квантова електроника и лазерна техника

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: доц. д-р Стоян Куртев

тел.: 02/8161 887

e-mail: skourtev@phys.uni-sofia.bg

http://quantum.phys.uni-sofia.bg

Магистърската програма Квантова електроника и лазерна техника осигурява задълбочаване на познанията и уменията в областта на квантовата електроника, лазерната физика и оптиката.

Условия за кандидатстване: Програмата е предназначена за широк кръг специалисти – бакалаври по физика и магистри,

завършили сродни научни направления във висши технически училища. Програмата предполага придобити знания в областта на квантовата електроника и оптиката с обема на съответните бакалавърски програми във Физическия факултет. Приемът на кандидатите за места, *субсидирани от държавата*, става чрез утвърдения във Физическия факултет конкурсен изпит. *За платено обучение* приемът е без конкурсен изпит: класирането на кандидатите става по средния успех от дипломата за висше образование, който трябва да бъде не по-нисък от Добър.

Обучението е с продължителност *три семестъра*, всеки по 15 седмици. В първия семестър се предвиждат 330 часа задължителна аудиторна заетост – 5 изпита и една текуща оценка, които носят 30 кредита. През този семестър студентът трябва да избере тема и ръководител на дипломната си работа.

Изучаваните дисциплини през втория семестър са изцяло избираеми, което позволява мобилност на магистърското обучение. Ако студентите изберат да слушат предложените курсове, тези курсове автоматично стават задължителни и осигуряват необходимите 30 кредита. Студентите имат възможност да си набавят необходимите 30 кредита и като проведат обучение в сродни университети. Получените кредити трябва да са придобити от положени изпити в областта на квантовата електроника и лазерната техника. Разрешение за слушането на курсове в друг университет се получава от Катедрения съвет на катедра Квантова електроника при спазване на правилата на съществуващите програми за обмен на студенти. През този семестър е желателно студентът да навлезе в тематиката на избраната дипломна работа.

В третия семестър се предвиждат 3 задължителни дисциплини, осигуряващи 15 кредита, и време за дипломната работа, която дава още 15 кредита.

По програмата могат да се обучават лица, които:

- а) имат образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ по физика;
- б) имат образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или

„магистър“ в направленията „Природни науки“, „Математика“ или в подходящи инженерни специалности;

в) имат образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ с учителска правоспособност по природни науки и/или математика.

Завършилите магистри могат да работят като преподаватели и научни работници във висшите училища в страната, научноизследователските институти на БАН, машиностроенето и електрониката, химическата промишленост, отбраната, здравеопазването, Министерството на вътрешните работи, Министерството на околната среда и водите, Българския институт по метрология и в производствени, търговски и консултантски фирми с предмет на дейност лазерна техника, оптика и оптични комуникации.

Завършилите тази магистърска програма имат възможността да продължат своето образование като докторанти в Софийския университет и други акредитирани висши учебни заведения у нас и в чужбина, а също и в научно-изследователските институти на БАН.

Магистърската програма започва от *зимния* семестър.

Магистърска програма: Микроелектроника и информационни технологии

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: проф. дфн Стоян Русев

тел.: 02/8161 460

e-mail: scr@phys.uni-sofia.bg

http://fttme.phys.uni-sofia.bg/

Цел: Да даде задълбочени познания на студентите в областта на физичните основи на съвременната елементна база и технологични процеси в микроелектрониката и информационните технологии.

Условия за кандидатстване: Програмата е предназначена за широк кръг специалисти – бакалаври и магистри в традиционни научни и инженерни специалности: Физика, Инженерна физика, и с учителска правоспособност по природни науки и/или математика от университетите в страната (София, Пловдив, Шумен и др.); бакалаври и магистри в направленията Природни науки, Математика и завършили сродни научни направления във висши технически училища.

Приемът на студенти за места, *субсидирани от държавата*, става чрез утвърдения във Физическия факултет конкурсен изпит. За *платено обучение* приемът е без конкурсен изпит: класирането на кандидатите става по средния успех от дипломата за висше образование, който трябва да бъде не по-нисък от Добър.

Структура на обучението: Обучението е в три семестъра, през първите два студентите посещават лекции и упражнения, а през третия изработват дипломната си работа. Обучението включва 12 курса и преддипломен стаж с общ хорариум 750 часа. За изработване на дипломна работа се предвиждат 150 часа. Аудиторната заетост е 630 часа, от които лабораторни упражнения 195 часа. Седмичната заетост през първия и втория семестър е съответно 26 и 22 часа. Изборните спецкурсове са с хорариум 180 часа. Студенти, които имат нужда от допълнителна подготовка, по преценка на преподавателите могат да слушат допълнителни курсове по индивидуален план. Обучението завършва със защита на дипломна работа, индивидуално определена за всеки студент от избория от него не по-късно от началото на втория семестър научен ръководител. Магистърската програма Микроелектроника и информационни технологии, редовна форма на обучение (държавна поръчка и обучение срещу заплащане), започва през зимния семестър.

Магистрите по инженерна физика, завършили тази програма, могат да работят като преподаватели и научни работници във висшите училища на страната, научноизследователските институти на БАН, в търговски и консултантски фирми, които ще могат да покрият целия спектър от дейности, свързани с информационните технологии, включително и във всички предприятия, занимаващи се с изследване,

проектиране и производство на МЕ елементи и електронна апаратура, машиностроенето и електрониката, химическата промишленост. Завършилите тази магистърска програма имат възможността да продължат своето образование като докторанти в Софийския университет и други акредитирани висши учебни заведения у нас и в чужбина.

Повече информация за магистърската програма Микроелектроника и информационни технологии можете да намерите на страницата на катедра Физика на кондензираната материя и микроелектроника на адрес <http://ftme.phys.uni-sofia.bg/>

Магистърска програма: Микроелектроника и информационни технологии

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: задочна

Ръководител: проф. дфн Стоян Русев

тел.: 02/8161 460

e-mail: scr@phys.uni-sofia.bg

<http://ftme.phys.uni-sofia.bg/>

Цел: Да даде задълбочени познания на студентите в областта на физичните основи на съвременната елементна база и технологичните процеси в микроелектрониката и информационните технологии.

Условия за кандидатстване: Програмата е предназначена за широк кръг специалисти – бакалаври и магистри в традиционни научни и инженерни специалности: Физика, Инженерна физика и с учителска правоспособност по природни науки и/или математика от университетите в страната (София, Пловдив, Шумен и др.); бакалаври и магистри в направленията Природни науки, Математика и завършили сродни научни направления във висши технически училища.

Приемът на кандидати за места, *субсидирани от държавата*, ста-

ва чрез утвърдения във Физическия факултет конкурсен изпит. За *платено обучение* приемът е без конкурсен изпит: класирането на кандидатите става по средния успех от дипломата за висше образование, който трябва да бъде не по-нисък от добър.

Структура на обучението: Обучението е в три семестъра, през първите два студентите посещават лекции и упражнения, а през третия изработват дипломната си работа. Обучението включва 12 курса и преддипломен стаж с общ хорариум 365 часа. За изработване на дипломна работа се предвиждат 75 часа. Аудиторната заетост е 230 часа, от които 86 часа лабораторни упражнения. Избираемите спецкурсове са с хорариум 92 часа. Студенти, които имат нужда от допълнителна подготовка, по преценка на преподавателите могат да слушат допълнителни курсове по индивидуален план. Обучението завършва със защита на дипломна работа, индивидуално определена за всеки студент от избория от него не по-късно от началото на втория семестър научен ръководител. Магистърската програма Микроелектроника и информационни технологии, задочна форма на обучение (държавна поръчка и обучение срещу заплащане), започва през зимния семестър.

Магистрите по инженерна физика, завършили тази програма, могат да работят като преподаватели и научни работници във висшите училища на страната, научноизследователските институти на БАН, в търговски и консултантски фирми, като ще могат да покрият целия спектър от дейности, свързани с информационните технологии, включително и във всички предприятия, занимаващи се с изследване, проектиране и производство на МЕ елементи и електронна апаратура, машиностроенето и електрониката, химическата промишленост. Завършилите тази магистърска програма имат възможността да продължат своето образование като докторанти в Софийския университет и други акредитирани висши учебни заведения у нас и в чужбина.

Повече информация за магистърската програма Микроелектроника и информационни технологии можете да намерите на страницата на катедра Физика на кондензираната материя и микроелектроника на адрес <http://ftme.phys.uni-sofia.bg/>

СПЕЦИАЛНОСТ ЯДРЕНА ТЕХНИКА И ЯДРЕНА ЕНЕРГЕТИКА

☑ **Магистърска програма: Ядрена енергетика и технологии**

Ръководител: доц. д-р Йонка Иванова

тел.: 02/8161 782

e-mail: yonivan@phys.uni-sofia.bg

Магистърските програми по Ядрена енергетика и технологии имат за цел подготовката на висококвалифицирани специалисти в областта на физиката и експлоатацията на ядрените реактори, екологията на ядрения горивен цикъл и приложението на ядрено-физичните методи в различни области на науката, медицината и практиката. Инженер-физикът, завършил магистърската програма Ядрена енергетика и технологии, трябва да придобие широка фундаментална подготовка от теоретични и приложни дисциплини, а също и солидни професионални знания в областта на специалността. Допълнително условие е да притежава висок мотивационен потенциал за развитие и усъвършенстване.

Завършилите магистри имат възможности за реализация в АЕЦ като експерти по:

- Реакторно-физични технологии;
- Неутронно-физични реакторни пресмятания;
- в Радиохимични лаборатории;
- Радиационна защита и дозиметрия,

както и в научно изследователски звена, специализирани в областта на ядрената енергетика и използването на йонизиращите лъчения. Те се реализират също в институциите, свързани с метрологията и контрола на йонизиращите лъчения и околната среда.

В зависимост от предварителната образователна степен на кандидатите магистърската програма има три разновидности:

Магистърска програма: Ядрена енергетика и технологии – I
(за специалисти)

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: редовна

Условия за кандидатстване: завършена бакалавърска степен по ядрена техника и ядрена енергетика.

Приемат се кандидати за *субсидирано обучение и в платена форма*. Кандидатстващите за места, субсидирани от държавата, полагат приеман изпит по физика. Кандидатстващите за платена форма на обучение се класират без изпит, по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от Добър).

Магистърската програма започва от зимен семестър.

Магистърска програма: Ядрена енергетика и технологии – II
(за неспециалисти)

Срок на обучение: 4 семестъра

Форма на обучение: редовна

Условия за кандидатстване: завършена бакалавърска степен в областта на физическите или химическите науки.

Приемат се кандидати за *субсидирано обучение и в платена форма*. Кандидатстващите за места, субсидирани от държавата, полагат приеман изпит по физика. Кандидатстващите за платена форма на обучение се класират без изпит, по средния успех от дипломата за

висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от Добър).

Магистърската програма започва от зимен семестър.

**☑ Магистърска програма: Ядрена енергетика и технологии – III
(за неспециалисти)**

Срок на обучение: 5 семестъра

Форма на обучение: задочна

Условия за кандидатстване: бакалавърска или магистърска степен по сродна специалност в областта на природните или техническите науки.

През първите два семестъра студентите трябва да прослушат курсове в размер на 48 ECTS кредита от приложения списък съгласувано с ръководителя на магистърската програма и в зависимост от придобитата предишна специалност.

Приемат се кандидати само в *платена форма* на обучение. Кандидатстващите се класират по средния успех от дипломата за висше образование. Той трябва да бъде не по-нисък от добър.

Магистърската програма започва от *зимен* семестър.

СПЕЦИАЛНОСТ ФИЗИКА И МАТЕМАТИКА

**☑ Магистърска програма: Методология на обучението
по физика и астрономия**

Срок на обучение: 2 семестъра/3 семестъра

Форма на обучение: редовна/задочна

Ръководител: доц. д-р Мая Гайдарова

тел.: 02/8161 749

e-mail: mayag@abv.bg

Условия за кандидатстване: Магистърската програма Методология на обучението по физика и астрономия е с продължителност *два семестъра* за редовна форма на обучение и *три семестъра* за задочна. Тя е предназначена за бакалаври, завършили специалностите Физика и математика, Физика и информатика, Химия и физика, Физика, Химия, Биология, Инженерна физика, Ядрена техника и енергетика, Астрофизика, метеорология и геофизика, както и някои инженерни специалности, като последните, за да получат и квалификация за учител по физика и астрономия, задължително трябва да изберат дисциплините Педагогика и Психология.

Приемат се кандидати за *субсидирано обучение и в платена форма*. Кандидатстващите за места, субсидирани от държавата, полагат приемен изпит по физика. Кандидатстващите за платена форма на обучение се класират без изпит, по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от добър). Програмата започва през *зимния* семестър.

Магистърската програма има за *цел* да даде разширени познания в широк спектър от областта на преподаване на физиката и астрономията. От една страна, в учебния план са застъпени курсове от почти всички основни области на съвременната физика и астрономия, а от друга – дисциплини с методологическа и дидактическа насоченост.

Завършилите програмата ще получат не само съответната образователно-квалификационна степен „магистър“, отличаваща ги от преподавателите по физика и астрономия с бакалавърска такава, но и ще придобият значително по-задълбочени и на по-високо ниво знания и умения във важни и съвременни области на педагогиката и методиката на преподаване на физика и астрономия, както и на предмета човекът и природата.

По съдържание учебният материал, от една страна, е съобразен и базиран на бакалавърските курсове по методика на обучението по физика и астрономия, а от друга, той покрива общоприетите изисквания за магистърска степен. В този аспект една част от

курсовете третира материя от бакалавърското обучение, но на по-високо ниво, съответстващо на степенята „магистър“, а друга част третира съвременни постижения на дидактиката и психологията – Методика на педагогическите изследвания, Психология на управлението, Доцимология, Методика на профилираното обучение и др. Отделено е внимание и на обучението по организация и управление на образованието (училищен мениджмънт), което дава възможност за бъдещо кариерно развитие.

Към курсовете, надграждащи знанията по съответните раздели на общата физика и астрономията, са предвидени семинарни упражнения по решаване на задачи по физика и астрономия. В първия семестър е предвиден специален практикум по методика и техника на учебния физичен експеримент, а във втория семестър са предвидени педагогическа практика и стаж в базови училища.

Предложени са 9 задължителни курса и 11 избираеми, от които студентите трябва да изберат 4. С разрешение на ръководителя на програмата някои от избираемите курсове могат да бъдат заменени с такива от други магистърски програми, свързани по тематика с дипломната работа. Избираемите курсове са като физични (Квантова физика, История на физиката, Метеорология и геофизика), така и методични (Междупредметни връзки в обучението по физика), което подпомага бъдещите учители в по-добрата им професионална реализация.

Програмата завършва с два държавни изпита – дипломна работа и практически държавен изпит в училище.

СПЕЦИАЛНОСТ ОПТОМЕТРИЯ

☑ Магистърска програма: Оптометрия

Ръководител: доц. д-р Станислав Балушев

тел.: 02/8161 634, стая В21

e-mail: balouche@phys.uni-sofia.bg

Оптометрията е интердисциплинарна специалност, която включва знания от физиката, медицината, биологията и химията. Обучението по оптометрия се провежда с оглед на основната област на професионална реализация на оптометристите: предоставяне на услуги при зрителни смущения в очите и зрителната система. Това включва прегледи и оптометрични измервания за установяване на състоянието на зрението, определяне на средствата и начините за корекция на понижена зрителна острота и други нарушения на зрението. При установяване на необходимост от лекарска намеса и лечение оптометристът насочва клиента към офталмолог или съответния специалист.

Завършилите специалността са подготвени за:

- Извършване на прегледи за определяне на състоянието на зрението с цел оказване на помощ на хора с нарушено зрение, което може да се коригира с очила и контактни лещи;
- Определяне на средствата и начините за корекция при понижена зрителна острота, включително при слабо зрящи;
- Извършване на научноизследователска работа, изследване на нови материали, уреди и приспособления за диагностика на предна очна повърхност и корекция на зрението;
- Организация на специализирани и профилактични оптометрични прегледи, както и обработка и обобщаване на резултатите от тях;
- Даване на съвети и напътствия по въпроси на профилактиката и защитата на очите: визуална ергономия, рехабилитация, безопасност на работното място и други;
- Работа в екип с лекар офталмолог в болнични заведения и диагностично-консултативни центрове за извършване на други дейности, касаещи корекция на дефекти на зрението под негово ръководство и при нужда проследяване на пациенти.

В зависимост от специалността, по която кандидатите имат бакалавърска или магистърска степен, програмата има две разновидности:

Магистърска програма: Оптометрия (I)

Срок на обучение: 2 семестъра

Форма на обучение: редовна

Условия за кандидатстване: Тази магистърска програма по Оптометрия е предназначена за дипломирани бакалаври със специалност Оптометрия. Обучението е *по държавна поръчка и платена форма на обучение*. Кандидат-студентите полагат приемен изпит за двете форми на обучение (държавна поръчка и платено обучение). Те трябва да притежават необходимите знания и умения за извършване на прегледи за определяне на състояние на зрението, определяне на средствата и начините за корекция при понижена зрителна острота и други нарушения на зрението, за консултации по въпроси на профилактиката и защитата на очите.

Целта на програмата е да задълбочи познанията на студентите в областта на диагностиката, оптометричната апаратура и методите на корекция на зрителни смущения. Студентите се подготвят за работа в екип с лекари-офтальмолози за организиране и провеждане на специализирани и профилактични прегледи, за изследване на нови материали и средства за корекция, за разработване, провеждане и интерпретация на резултати от безконтактни методи за диагностика на предна очна повърхност.

Обучението завършва с държавен изпит. На студентите с успех от следването след първия семестър над 5.00 се предлага възможност държавният изпит да е под формата на защита на дипломна работа.

Магистърската програма започва от *зимния семестър*.

Магистърска програма: Оптометрия (II)

Срок на обучение: 6 семестъра

Форма на обучение: задочна

Условия за кандидатстване: Магистърската програма по Оптометрия с продължителност *6 семестъра* е предназначена за висшисти (не оптометристи). Обучението е задочно и започва през

зимния семестър.

Обучението в *програмата е платено*. Приемат се студенти, завършили висше образование със среден успех не по-нисък от добър, без полагане на приемен изпит. Класирането на кандидатите става по документи.

По време на обучението си студентите слушат и полагат изпити по широка гама задължителни учебни предмети, които обхващат оптика, химия, анатомия и физиология на човека, биохимия, биофизика, физиология и психология на зрителния процес, клинична рефракция, патология на зрението, фармакология и т.н. На студентите, които при предишното си обучение са положили изпити по някои от изучаваните дисциплини в равен или по-голям обем, те ще се зачитат с решение на Деканския съвет.

Студентите преминават задължителна професионална учебна практика по оптометрия. Част от практическите занятия се провеждат в Биологическия факултет, Факултет по химия и фармация, клинични бази на Медицинския факултет към Софийския университет – Университетска болница „Лозенец“, Института по полимери, Института по невробиология на БАН и МБАЛ „Св. София“. Обучението завършва с държавен изпит. Студентите, които са постигнали среден успех от семестриалните изпити „Отличен“, имат право да завършат със защита на дипломна работа.

Професионално направление: 5.3 Комуникационна и компютърна техника

Магистърска програма: Аерокосмическо инженерство и комуникации

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: доц. д-р Пламен Данков

тел.: 02/8161 806

e-mail: dankov@phys.uni-sofia.bg

<http://www.phys.uni-sofia.bg/~dankov>

През последните няколко години сме свидетели на бързо развитие и консолидиране на аерокосмическия сектор у нас, което е в резултат и от присъединяването на България към Европейската космическа агенция (ESA). Това отвори нови възможности за развитие на българската икономика, наука и бизнес в аерокосмическата област. Причина за това е и фактът, че възвращаемостта на инвестициите в аерокосмическия сектор е доказано няколко пъти по-висока, отколкото в който и да е друг икономически отрасъл. Освен това, производителността на труда в сектора е една от най-големите спрямо всички останали индустрии, а инвестициите са средно около 180 хиляди евро за работно място за година. Това действително създава силен икономически интерес. По тази причина към аерокосмическата област сега се насочват все повече фирми и държавни институции. През 2010 г. българският бизнес в тази област се консолидира и създаде Клъстер по аерокосмически технологии, изследвания и приложения (КАТИП; CASTRA). Целта на CASTRA е да съдейства за развитието на изследванията, обучението, иновациите и технологиите в аерокосмическата област и техните приложения в индустрията и другите сфери на обществена дейност и личен живот. Само година след създаването си CASTRA привлече и включи 16 частни фирми и агенции и 7 държавни институти и университети. Присъединяването на България към ESA отвори достъп на българските фирми до възможност да спечелят изключително изгодни поръчки с много висока печалба, а оборота на европейската космическа индустрия е около 6 милиарда евро. Обхванати и стимулирани от този процес, фирмите вече търсят да назначават кадри, подготвени в областта на аерокосмическото инженерство и комуникации. Всъщност, в България няма много такива млади специалисти (има отделни специалисти в различни области, свързани с аерокосмическото инженерство). Именно това беше една от основните причини за създаването през 2012 г. на магистърска програма Аерокосмическо инженерство и

комуникации (АКИК) във Физическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ – да подготвя специалисти в аерокосмическата област с магистърско образование, които преди това са имали бакалавърска подготовка в други области. Технологията на магистърското образование позволява това да стане относително бързо (за 1.5 г.), сравнено с 4-годишното бакалавърско обучение. Програмата е замислена с достатъчно широк профил, който включва уникална комбинация от аерокосмическо инженерство, спътникови и безжични комуникации, с което да привлича бакалаври с подходящо образование и те да навлязат в тази перспективна област.

Магистърската програма Аерокосмическо инженерство и комуникации е относително нов проект, но тя не се появява на „празно място“. Събитията и интересът, съпътстващи участието на български студентски отбор в международното състезание MIC2 (2012) и особено MIC4 (2016) (Ideas for Micro/Nano-Satellite Utilization; <http://www.spacemic.net>), организирано от University Space Engineering Consortium (UNISEC), International Academy of Astronautics (IAA) и University of Tokyo, показваха, че много днешни студенти имат голям интерес към обучение именно в тази област.

В рамките на своето обучение завършилиите магистърска програма АКИК придобиват познания в две основни области – аерокосмическо инженерство и безжични и спътникови комуникации. В *едната област* това са класически и съвременни познания в областта на космическа физика, влиянието на космическите обекти върху Земята, и обратно – на влиянието на космическото време върху космическата инфраструктура, за космическите методи за изследвания и анализ, за материалите с аерокосмическо приложение, за аеродинамиката, орбиталната динамика, проектирането и анализа на космически мисии, навигацията, телеметрията, енергоподдържането, основното и специфичното оборудване на аерокосмическите апарати и приложенията им и космически и авиационни мисии с малки апарати (микро-спътници, безпилотни самолети и дроне). В *другата област* те получават физични и инженерни познания за осъществяване на безжични комуникации с тези апарати, за сигналите, каналите, мрежите и оборудването на системите за безжич-

на и спътникова връзка, изучават въпроси от микропроцесорите с аерокосмическо приложение, схемотехниката, микровълновите комуникационни устройства и системи, микровълновите измервания, безжичните мрежи и протоколи, за антени и антенни решетки, за електромагнитната съвместимост, пренасянето на данни, сигурността на комуникациите и пр. Тази специфика на обучението оформя необходимият комплект от знания на специалисти с магистърско образование за непосредствена работа и добра основа за по-нататъшно самоусъвършенстване. Магистрите по аерокосмическо инженерство и комуникации придобиват интердисциплинарен и инженерно-физичен поглед върху технологията на малките аерокосмически апарати и комуникациите с тях, както и за разнообразните им приложения. Тяхната подготовка ги прави конкурентноспособни и с перспектива за добра професионална реализация.

Структурата на магистърската програма Аерокосмическо инженерство и комуникации включва два образователни модула, които са тясно свързани помежду си: *Модул 1* „Аерокосмическо инженерство (малки аерокосмически апарати)“ и *Модул 2* „Безжични и спътникови комуникации“. Учебният план съдържа голямо разнообразие от възможности за обучение на студентите. Всеки модул има дисциплини от 3 образователни групи в 3 етапа: уводни задължителни и избираеми дисциплини (общо 6, занятията в които протичат в първите 2 месеца от началото на обучението), задължителни и избираеми дисциплини, едни общи за двата модула, а други различни за всеки модул (от общо 40 курса, средно по 20 на модул) в различни направления (за около 1 година) и практика с индивидуални задачи (за около 2-3 месеца в края на обучението си). Понеже студентите принципно идват от различни учебни заведения и с различно ниво на подготовка, уводните задължителни и избираеми дисциплини (1 + 1 във всеки модул) са предназначени за изравняване и опресняване на познанията на студентите по нужната общотеоретична и приложна основа, преди следващия етап на усвояване на професионалните знания в дадения модул. Учебният план включва 3 общи и по 4 задължителни дисциплини за всеки модул. Специализираното обучение продължава с разнообразни избираеми дисциплини (по 5 в модул). Има и еднократни дисциплини, чрез които става въз-

можно да се канят изявени български и чуждестранни специалисти да изнасят разнообразни лекции в областта на аерокосмичното инженерство и комуникации.

Срокът за *редовно обучение* в програмата АКИК е 1.5 години или *3 семестъра* с обем 840 учебни аудиторни часа и достатъчно извънаудиторни (за които се дават общо 70 ECTS кредита) и завършва с учебна практика или стаж (5 кредита) и защита на дипломна работа (15 кредита). Добре подобреният преподавателски екип – университетски преподаватели с богат опит и добре подготвени преподаватели от бизнеса, които задават актуалното ниво на изучаваните проблеми, както висока обезпеченост на лекционните курсове с авторски учебници (хартиени или електронни) силно подпомага студентите и увеличава ефективността на занятията. Обучението се базира на смесен физично-инженерен подход, като много се държи на както на практическата, така и на самостоятелната работа по всички дисциплини.

Условия за кандидатстване: В програмата се приемат студенти с бакалавърска степен от всички специалности във Физически факултет, но също и бакалаври с близки до тематиката на програмата технически и природни специалности от всички висши училища. Могат да кандидатстват всички, завършили бакалавърски специалности, в които са изучавали дисциплини от следните области: инженерна физика, техническа електродинамика и електроника, компютърни науки, мрежи, комуникации, комуникационни и информационни технологии, оптика, космическо инженерство, космически науки, авиационна техника и др. Програмата е *само в редовна форма на обучение* и започва през *зимния семестър*. Приемът на студенти за обучение на места *субсидирани от държавата* става с изпит, а за *платено обучение* – по документи (класирането се извършва по средния успех от дипломата за висше образование, който трябва да бъде не по-нисък от Добър 3.50). В програмата са предвидени избираеми изравняващи дисциплини за студенти, завършили бакалавърска степен във Физическия факултет, в друг факултет или друг ВУЗ. Формата на дипломиране е защита на магистърска дипломна работа пред комисия.

Завършилите магистърската програма Аерокосмическо инженерс-

тво и комуникации са подготвени за практическа работа по проектиране, създаване, комплектуване, оборудване и поддържане на малки аерокосмически апарати и комуникационните съоръжения към тях. Освен това, завършилите тази програма имат както общ, така и по-конкретен поглед (придобит в рамките на специализиращите дисциплини, проведените практики и дипломната работа) върху основните приложения на тези апарати, както и способност да предлагат и разработват нови приложения.

Завършилите модул 1 на програмата магистри могат да работят в области, свързани със създаване и поддръжка на малки спътници и безпилотни летателни системи, проектиране и производство на части и системи за сателити, обработка на сателитни данни и изображения, сателитна навигация и телеметрия (GPS-системи) във фирми в областта на аерокосмическото инженерство, електрониката и информационните технологии и пр. Те могат да продължат образованието си като докторанти и да кандидатстват за преподавателски длъжности.

Завършилите модул 2 на програмата магистри могат да работят в области, свързани със създаване, разширяване, реструктуриране и поддържане на безжични и жични мрежи, във фирми в областта на комуникациите, електрониката и информационните технологии и пр. Те могат да продължат образованието си като докторанти и да кандидатстват за преподавателски длъжности.

По настоящата програма има обмен на студенти с други подобни програми в университети в Европа чрез програмата Еразъм. Има подписани споразумения за сътрудничество и обмен на до 3-ма студенти на година за общо 18 месеца между Софийския университет и три други университета. Чуждестранните студентите се обучават на английски или руски език съгласно правилата на програмата.

Master of Science programme: Aerospace Engineering and Communications (in 2 modules)

Duration: 3 Terms

Form of education: Full time

Supervisor of the programme:

Assoc. Prof. Dr. Plamen Dankov

Phone: (+ 3592) 8161 806

E-mail: dankov@phys.uni-sofia.bg

Web: <http://wireless.phys.uni-sofia.bg>;

<http://www.phys.uni-sofia.bg/~dankov>

The new master's programme Aerospace engineering and communications (ASE&C) is starting in response to the great interest in this field. It was demonstrated by the keen participation of bachelor students in the education programme Space Challenges and in the international contest MIC2/MIC4 (Ideas for Micro/Nano-Satellite Utilization).

Students will acquire knowledge in two major fields during their study in the programme: aerospace engineering and wireless communications.

In the first field, this is a classical and state-of-the-art knowledge in space physics, cosmic impact on Earth and the environment, impact of different physical processes and phenomena on spacecrafts; space technologies for research and analysis; materials for space application; aerodynamics; about development, system analysis, navigation, energy support and equipment of small satellites and their usage.

In the second field, this is a scientific and engineering knowledge on satellite communications; about signals, channels, networks and equipment of the systems involved in wireless and satellite communications. Microprocessors, integrated circuits, microwave communication devices and systems, microwave measurements, wireless networks and protocols, antenna and antenna arrays, electromagnetic compatibility, etc., are studied to accomplish working knowledge necessary for the relevant job positions. The solid background in physics of our graduate students contributes with an additional point of view to the study in these engineering fields to produce better approach to the technology of small satellites and unmanned vehicles, satellite communications and their various applications. Employers highly value such complete education in the field.

Aim of the programme:

The exceptional economic effectiveness of the investments creates in many private companies great interest in the aerospace sector. This is connected with demand for qualified in the field job applicants. The goal of this programme is to prepare qualified graduates to meet the demand of the business for specialists ready to start work immediately in various projects of aerospace industry. It creates exceptional opportunities for professional realization. Companies will support the education in the programme and graduates will have prospects for jobs in the field with good conditions for work and professional growth.

The space sector and its applications create high challenges and stimulate the development of new technologies with direct applications in many fields of human activity. Space has brought innovation, competitiveness and wealth back to Earth. Space systems, telecommunications, navigation, remote sensing, are the basis for applications in key strategic and high economic value sectors, e.g. security, transport, energy, environment, etc., and in daily life. Space exploration is one of the most technologically challenging undertakings humans can engage in and it requires innovative solutions to meet these challenges. This innovation can be used to address societal challenges such as intelligent energy, resources, waste and water management, health and wellness, environment control, etc. By addressing the challenges of exploration, we will therefore invigorate innovation, competitiveness and economic growth well beyond the space sector itself.

Structure of the programme and enrollment of students:

The programme ASE&C has two modules, which are mutually connected: *Module 1* „Aerospace engineering (small satellites)“ and *Module 2* „Wireless and satellite communications“. Their curriculum contains variety of possibilities for education of the students. Introductory compulsory and elective disciplines determine the direction of further study in the modules. The curriculum includes 3 common and 4 compulsory disciplines for each module. Specialization continues with various elective disciplines (11 in each module). There are also single disciplines allowing invitation of distinguished Bulgarian or foreign experts to teach various courses in the field of aerospace engineering and communications.

The duration of the programme is 1.5 years, or 3 terms, including 840 teaching hours (with 70 ECTS credits). It ends with a learning practice (or self-preparation; 5 credits) and a master's thesis (100 additional hours and 15 ECTS credits). Education is based on combined physics/engineering approach with special attention to practical and self-dependent work in all disciplines.

Students with a bachelor's degree in physics, engineering physics or in related fields of technical or natural sciences can be enrolled in this master's programme. Students with a bachelor's degree who have background in engineering physics, technical electrodynamics and electronics, computer science, webs, communications, communication and information technologies, optics, space engineering, space sciences, etc. can apply for this programme. Students with a bachelor's degree in other fields pass exams in basic physics during the programme. The admission of students is without preliminary exam; they can apply only with their bachelor diploma according to the rules in Sofia University. The applicants have to apply for the programme far before the start of the academic year in Sofia University. The programme starts with the winter term on 1st of October each year. Students graduate with defense of a master's thesis.

Graduates from the master's programme Aerospace engineering and communications are prepared for practical work in development, design, production, installation and support of small satellites and their communication devices. They are also familiar with the basic applications of satellites and are able to propose and develop new applications.

Graduates from module 1 of the programme can work in the fields related to development and support of small satellites and unmanned flying systems, development, design and production of parts and systems for satellites, reduction of satellite data and images, satellite navigation and telemetry (GPS- systems) in companies specializing in the field of aerospace engineering, electronics and information technologies, etc. They can continue their education in a PhD programme or apply for faculty positions.

Graduates from module 2 of the programme can work in the fields related to development, expanding, restructuring and support of wireless and or wire webs in companies specializing in the field of satellite communications,

electronics and information technologies, etc. They can continue their education in a PhD programme or apply for faculty positions.

Exchange of students in this programme with other universities is expected in the frame of the ERASMUS programme. There are signed agreements between Sofia University and Ecole d'Ingenieurs (ECE – Paris, France), Aalborg University (Copenhagen, Denmark) and Instituto Superior Technico (IST – Lisbon, Portugal) for exchange of 3 students for 18 months total in the field of communications.

Foreign students will study in English or Russian language.

Магистърска програма: Безжични мрежи и устройства – I

Срок на обучение: 3 семестъра/4 семестъра

Форма на обучение: редовна/задочна

Ръководител: доц. д-р Станимир Колев

тел.: 02/8161 689

e-mail: skolev@phys.uni-sofia.bg

Web: <http://wireless.phys.uni-sofia.bg>;

<http://www.phys.uni-sofia.bg/~dankov>

Съвременните безжични комуникации са една от най-бързо развиващите се човешки дейности. Само в рамките на една трета човешки живот се сменяха три поколения мобилни клетъчни системи и се появиха безжични мрежи, които днес определят един съвсем нов облик на комуникационното общуване между хората. На ход са мрежите от четвърто поколение (LTE, WiMAX), характеризиращи се с нови разнообразни услуги и висока скорост на трансфер на данни, мултимедия и софтуерно радио. Темповете на нарастване на безжичните форми за пренасяне на реч и данни за частни и корпоративни цели и технологиите за това са наистина впечатляващи. Разширяват се и качествено се трансформират функциите на безжичните мрежи за връзка с интернет, сигурното предаване на данни и изображения, глас през интернет VoIP, нови мултимедийни услуги,

„мобилен безжичен офис“, телемедицина, радиочестотни идентификационни устройства, сензорни мрежи и пр. Ключови моменти бяха през 2004 г., когато броят на потребителите на безжичен интернет в световен мащаб надхвърли този на потребителите с жичен интернет, и през 2014 г., когато потребителите на мобилен интернет надхвърлиха тези на безжичен. Независимо от това, бързо се развиват безжичните локални мрежи (WLAN), както и на персонални компютри и терминали с техните интерфейсни устройства (PAN мрежи). Вече се говори и за мрежи с периметър на действие около тялото на човека (BAN). Обединяват се компютърни, безжични, мобилни и оптични мрежи, непрекъснато се появяват нови функции, услуги и технологии от ново поколение, говори се за 4-та индустриална революция. Това неизбежно променя начините на общуване и развитие на обществото – социални мрежи, обмен на електронна информация, електронно правителство и пр. След 2020 актуални ще са 5G комуникациите: огромна скорост на трансфер до 10 Gb/s, хиляди потребители, стотици хиляди сензорни връзки, Internet of Things, умни къщи, умни градове, коли без водачи и пр.

Цел на програмата: Изграждането, разширяването и поддържането на съвременните комуникационни мрежи и комуникационни технологии с толкова бързо променящи се характеристики неминуемо изисква наличието на специалисти с по-широки познания за архитектурата на мрежите и функционалността на използваните устройства, за тяхното програмиране и за начините на обмен на данни между тях. Освен традиционните умения за софтуерното поддържане на мрежите, познаването на тяхната организация и протоколи за връзка от важно значение са и познанията за физичните основи на мобилните радиоканали, за устройството и функционирането на приемниците, предавателите, антените; за микровълновите измервания, за въздействието на микровълните върху човека и други физични по своята същност познания за мрежите и устройствата. Именно тук е и привлекателната сила на магистърската програма Безжични мрежи и устройства във Физическия факултет – тя осигурява една стабилна подготовка на специалисти с достатъчно

пълнен комплект знания и иновативен поглед към бъдещата им работа.

Структурата на магистърската програма Безжични мрежи и устройства включва 3 образователни групи в 3 етапа: 3 уводни избираеми дисциплини (за около 1.5 месеца от началото на обучението), 7 задължителни и от 7 до 10 избираеми дисциплини (от общо 19) в 5 направления (за около 1 година) и практика (курсов проект) с индивидуални задачи (за около 1/2 година в края на обучението). Понеже студентите идват от различни учебни заведения и с различно ниво на подготовка, уводните дисциплини са предназначени за изравняване и опресняване на познанията на студентите от бакалавърската степен по общотеоретичните и приложно-практическите основи на програмата. Задължителните и избираемите дисциплини и индивидуалната практика са разпределени в 5 направления: 1) Електродинамика, разпространение на сигнали, информация и статистика; 2) Сигнали, модулации, кодиране и достъп; 3) Комуникационни устройства и системи (интегрални схеми и микровълнова и безжична техника); 4) Мрежи, протоколи, програмиране и софтуер, сигурност, трансфер на данни, и 5) Иновации и управление, правни и икономически проблеми на мрежите. Особено силна част на програмата, която се среща по-рядко в други подобни програми, е частта, свързана с интегралната електроника, микровълновата техника, измерванията, антените, сателитните комуникации, сензорните мрежи, радиочестотните идентификационни устройства, оптичната комуникационна техника, електромагнитната съвместимост, сигналната интегрираност и др., където преподавателският екип има голям опит. Именно това кара бакалаври от различни висши училища да желаят да продължат образованието си в тази магистърска програма – тук те намират уникални нови знания. Добре подбраният преподавателски екип – университетски преподаватели с богат опит и добре подготвени преподаватели от бизнеса, които задават „state-of-the-art“ ниво на изучаваните проблеми, както и почти 100% обезпеченост на лекционните курсове с авторски учебници (хартиени или електронни), силно подпомага студентите и увеличава ефективността на занятията. В програмата са включени и два

уникални еднократни курса в летния и зимния семестър, за които се канят известни специалисти по актуални проблеми от тематиката на програмата, а темите са различни всяка година. Магистърската програма е оптимизирана за около 15–20 студенти годишно, за да не се губи връзката с отделния студент и да се запази ефективността и пълнотата на учебния процес. Структурата и специфичните особености на платформата на обучение в интердисциплинарната магистърска програма Безжични мрежи и устройства са публикувани в няколко статии на английски език, последната от които е на онлайн адрес: <http://www.ijmef.org/paperInfo.aspx?ID=2583>.

Срокът за *редовно обучение* в програмата Безжични мрежи и устройства е 1.5 години, или *3 семестъра*, с обем 720 учебни часа (за които се дават 60 ECTS кредита) и завършва с учебна практика (или курсов проект) и защита на дипломна работа (още 30 ECTS кредита). Срокът на *задочното обучение* е *4 семестъра* с общо 90 ECTS кредита (както при редовно обучение). Важно е да се знае, че задочното обучение (както и редовното) се провежда през целия семестър в удобно време вечер.

Условия за кандидатстване: В програмата се приемат кандидати с бакалавърска степен по физика и инженерна физика, но също и бакалаври с близки до тематиката на програмата специалности от всички технически висши учебни заведения.

Приемът на кандидати за *редовна форма* е през *зимния семестър*. *Задочното обучение* започва през *летния семестър*. Приемът на кандидати за редовно или задочно обучение за места, *субсидирани от държавата*, става с изпит, а за *платено обучение* – само по документи (по успеха от дипломата за висше образование при среден успех, не по-нисък от Добър). В програмата са предвидени избираеми изравняващи дисциплини за студенти, завършили бакалавърска степен във Физическия факултет, в друг факултет или друго висше училище. Формата на държавен изпит е защита на магистърска дипломна работа пред комисия. Завършилите програмата магистри могат да работят в области, свързани със създаване, разширяване, реструктуриране и поддържане на

безжични, мобилни, сателитни и оптични мрежи, във фирми в областта на комуникациите, електрониката и информационните технологии и пр. Те могат да продължат образованието си като докторанти и да кандидатстват за преподавателски длъжности.

От самото си създаване в програмата се обучава винаги пълна група студенти, като в последните години типичната обща бройка на едновременно обучаваните редовни и задочни студенти е 15–25. Занятията се водят главно вечер, по групи от 2–3 курса едновременно на всеки 1–1.5 месеца. Това позволява доста ефективно обучение, с много индивидуални задачи и самостоятелни проучвания по всички дисциплини. Има много избираеми курса в съвременни области; непрекъснато се актуализират. Има и много лабораторни практикуми, както и компютърно обучение чрез специализирани софтуери и симулатори. В програмата се обучават студенти и от други факултети на СУ (основно от ФМИ), както и от други висши училища (ТУ – София, НБУ, ЮЗУ, ПЖИ, ШУ, УНИБИТ и др.). Важна иновация в програмата е възможността за обучение по еднократни курсове по съвременни проблеми на комуникациите – един много ефективен механизъм за бързо включване на съвременни и най-последни разработки в бранша, четени от подобрани специалисти от бизнеса.

Вече няколко години има реален обмен на студенти от настоящата програма с подобни програми в други университети чрез програмата Еразъм (и в двете посоки). Има подписани споразумения за сътрудничество и обмен на 3-ма студенти за общо 18 месеца между Софийския университет и Ecole d'Ingenieurs (ECE-Paris, France), Aalborg University (Copenhagen, Denmark), Instituto Superior Technico (IST-Lisbon, Portugal), Сибирския аерокосмически университет в Красноярск, Русия. Очакват се и други. Чуждестранните студентите се обучават на английски език съгласно правилата на програмата.

Магистърска програма: Безжични мрежи и устройства – II (за професионални бакалаври)

Срок на обучение: 4 семестъра

Форма на обучение: задочна (платено обучение)

Ръководител: доц. д-р Станимир Колев

тел.: 8161 689

e-mail: skolev@phys.uni-sofia.bg

Web: <http://wireless.phys.uni-sofia.bg>

<http://www.phys.uni-sofia.bg/~dankov>

Вижте и началната информация за магистърската програма Безжични мрежи и устройства – I.

Цел и особености на програмата: Тази програма е за задочно обучение на магистранти, приети като професионални бакалаври и е подобна на 4-семестриалната задочна програма Безжични мрежи и устройства – I, но с увеличен брой занятия и кредити. Целта е в нея да могат да се обучават професионални бакалаври, които са завършили своето обучение в колежи. Срокът на това обучение е 4 семестъра с обем 120 кредита (допълнителните 30 кредита се попълват от 6 избираеми дисциплини). Важно е да се знае, че задочното обучение (както и редовното) се провежда през целия семестър в удобно време вечер, а не посредством т. нар. „очни занятия“.

Условия за кандидатстване: В програмата се приемат само кандидати, завършили като професионални бакалаври в професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника в различни колежи.

Приемът на кандидатите е за *обучение срещу заплащане* и се осъществява чрез конкурс по документи без изпит (по успеха от дипломата за професионален бакалавър, при среден успех не по-нисък от Добър 3.50). Обучението в задочната форма започва през *зимния* семестър. В програмата са предвидени избираеми изравняващи дисциплини, от които студентите избират поне две. Формата на дипломиране е защита на магистърска дипломна работа пред комисия. Завършилите програмата магистри получават

образователната квалификация магистър инженер по безжични мрежи и устройства. Те могат да работят в области, свързани със създаване, разширяване, реструктуриране и поддържане на безжични, жични, мобилни, сателитни и оптични мрежи, във фирми в областта на комуникациите, електрониката и информационните технологии и пр. Те могат да продължат образованието си като докторанти и да кандидатстват за преподавателски длъжности.

От самото си създаване в програмата се обучава винаги пълна група студенти, като в последните години общата бройка на едновременно обучаваните редовни и задочни студенти е типично 20–25. Занятията се водят главно вечер, интензивно по групи от 2–3 курса едновременно за всеки 1–1.5 месеца. Това позволява ефективно обучение с много индивидуални задачи и самостоятелни проучвания по всички дисциплини. Има много избираеми курсове в съвременни области; непрекъснато се актуализират. Има и много лабораторни практикуми, както и компютърно обучение чрез специализирани софтуери и симулатори. Въведе се и общ курсов проект, върху който се работи 3 семестъра и се оценява с текуща оценка в последния семестър. Към отделните курсове има лабораторни практикуми, както и компютърно обучение чрез специализирани софтуери и симулатори. Важна иновация в програмата е възможността за обучение по еднократни курсове по съвременни проблеми на комуникациите – един много ефективен механизъм за бързо включване на съвременни и най-последни разработки в бранша, четени от подбрани специалисти от бизнеса.

В програмата досега са се обучавали много студенти от различни колежи в България като професионални бакалаври в професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника.

Магистърска програма: Wireless Networks and Devices

Duration: 3 Terms (1,5 years)

Form of education: Full time

Programme Chair: Assoc. Prof. Stanimir Kolev

Tel.: (+ 3592) 8161 689

E-mail: skolev@phys.uni-sofia.bg

Web: <http://wireless.phys.uni-sofia.bg/>

<http://www.phys.uni-sofia.bg/~dankov>

Modern wireless communications are one of the fastest growing human activities. Just during one-third of a human life, three generations of mobile cellular systems have emerged and wireless networks have been established that now define an entirely new communication style between people. There are fourth generation networks (LTE, WiMAX) now, characterized by a variety of new services and fast data transfer, multimedia and software radio. The growth rate in wireless modes of speech and data transfer for private and corporate purposes is really impressive. There is expansion and qualitative transformation in functions of wireless networks for Internet connection, secure data and image transmission, voice over Internet VoIP, new multimedia services, “mobile wireless office”, tele-medicine, radio frequency identification devices, sensor networks, etc. The key moment was in 2004 when the number of users of “wireless” Internet worldwide surpassed the users with “wired” Internet. Wireless LANs (WLAN) develop nowadays particularly fast as well as personal computers and terminals with their interface devices (Personal Area Networks, PAN). Under discussion are already networks with working range around the human body (Body Area Networks, BAN). Unification of computer, wireless, optical and mobile networks takes place, new functionalities and next generation services constantly emerge. This inevitably changes the ways of communication and social development – social networks, electronic data interchange, e-government, etc. In 2020, 5G communications will be up to date: tremendous transfer speeds up to 10 Gb/s, thousands of users, hundreds of thousands of sensor links, Internet of Things IoT, smart homes, smart cities, driverless cars, and more.

Construction, expansion and maintenance of modern communication networks and communication technologies with so rapidly changing

characteristics inevitably requires specialists with extensive knowledge on network architecture and the functionality of network devices, on their programming, as well as knowledge on the means of data exchange. In addition to the traditional skills of network software maintenance, knowledge of their organization and communication protocols, knowledge of physical bases of mobile radio channels, structure and functioning of receivers, transmitters, antennas, microwave measurements, influence of microwaves on human beings and other essentially physical knowledge of networks and devices are of importance. Here is the attractive strength of the master's programme Wireless Networks and Devices at the Faculty of Physics – it provides training of specialists with sufficiently comprehensive range of knowledge and innovative view on their future work.

Wireless Networks and Devices is designed as an interdisciplinary programme. It is directed towards education of specialists who have completed a bachelor's degree in various fields: physics, mathematics and informatics, engineering majors in communications, communications and information technology, computer science, software engineering, electronics and energy, etc. The educational goals of the programme are related to implementation of effective training to qualify specialists in the field of wireless networks, modern communications and information technology, software applications, integrated and microwave electronics, antennas, measuring equipment, propagation and influence of electromagnetic waves, etc. Another important goal of the programme is to enable masters in Wireless Networks and Devices with acquired interdisciplinary training in these seemingly pure engineering fields to be competitive and acceptable alternative for employers when recruiting specialists with a different, more physical in nature and engineering in implementation, view on electromagnetic aspects in modern communications.

The structure of the programme includes three educational groups in 3 stages: 3 introductory elective courses (taken within a 1.5 month's period in the programme's beginning), 7 compulsory and 7 elective courses (out of 19) in 5 areas (for about 1 year) and practice with individual tasks (for about 1/2 year at the end of training). Because students come from different

schools, with different background, three introductory courses are designed to level and refresh their knowledge in the basic theoretical and applied subjects in the field. The compulsory and optional courses and individual practice are divided into 5 areas: 1) Electrodynamics, signals propagation, information and statistics, 2) Signals, modulations, coding and access, 3) Communication equipment and systems (integrated circuits, microwave and wireless equipment), 4) Networks, protocols, programming and software, security, data transfer, and 5) Innovation and management, legal and economic issues of networks. A particularly strong part of the programme is that related to integrated electronics, microwave technology, measurements, antennas, satellite communications, sensor networks, radio frequency identification devices, optical communication equipment, electromagnetic compatibility, signal integration, etc., where the teaching staff have the greatest experience.

Well selected teaching staff – professors with extensive experience and well-trained lecturers from the business, who set “state-of-the-art” level of the studied areas, and nearly 100% coverage of lectures by copyright books (paper or electronic), strongly support students and increase the efficiency of training. The programme includes two unique single-time courses in the summer and winter semester that are taught by renowned experts. The courses are topical and vary each year. The master’s programme is optimized to be effective for about 15–20 students per year. The structure, “know-how” and the specifics of the educational platform of the programme have been published in several articles in English, the latest of which is online at: <http://www.ijmef.org/paperInfo.aspx?ID=2583>.

The full duration of the programme is 3 terms, which includes 780 training hours and 90 ECTS credits – 7 compulsory (35 credits) and at least 5 elective courses (25 credits) and one „problem-orientated“ practice (15 credits). The course finishes with preparation of a master’s thesis (15 credits). English is the official language of the programme. The highly competent lecturers are from different high schools, some are CEO, CTO, leading specialists and project managers from several communication companies in Bulgaria.

Students can benefit from the opportunity to continue their study at other universities in the European Union, with which Erasmus programme agreements have been signed, or in non-EU countries at educational institutions with agreed cooperation and student exchange. The signed agreements for student exchange are with: Ecole d'Ingenieurs (ECE-Paris, France); Aalborg University (Copenhagen, Denmark); Instituto Superior Technico (IST-Lisbon, Portugal), Siberian State Aerospace University in Krasnoyarsk, Russian federation.

The applicants for the master's programme Wireless Network and Devices shall have suitable bachelor's degree in the field of physics, electronic or communication engineering, computer science and information technology, etc., and good command of English (evidenced by an appropriate document). The education process starts every year at the beginning of October. The admission of students is without preliminary exam; they can apply only with their bachelor diploma according to the rules in Sofia University. The applicants have to apply for the programme far before the start of the academic year in Sofia University. The applicants need to apply for the programme before the end of September, if applying by documents only. The applicants by documents only are required to have an average grade from their bachelor's education, equivalent to the European C grade, or higher. Students officially finish the programme by defending a master's thesis before an official (government) commission. The received master's diploma from the University of Sofia „St. Kliment Ohridski“ is recognized worldwide. The graduated students of the master's programme Wireless Networks and Devices will have knowledge in the area of design and measurement of RF and microwave integrated circuits, antenna engineering, system design of wireless communication systems and the communication technologies. They can apply for jobs at companies and organizations connected with the design, manufacturing, measurements and analysis of microwave devices and systems, as well as in the area of modern wireless communications.

СПЕЦИАЛНОСТ КОМУНИКАЦИИ

И ФИЗИЧНА ЕЛЕКТРОНИКА

Магистърска програма: Комуникации и физична електроника

Срок на обучение: 2 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: доц. д-р Живко Кисъовски

тел.: 02/8161 640, стая Б417

e-mail: kissov@phys.uni-sofia.bg

Обучението е с продължителност *два семестъра*, програмата започва от зимния семестър и завършва с дипломна работа.

Условия за кандидатстване: В магистърската програма Комуникации и физична електроника могат да се обучават студенти, които притежават: образователно-квалификационна степен „бакалавър“ по Комуникации и физична електроника или физика и инженерна физика; образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ по природни или инженерни специалности; образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ с учителска правоспособност по физика, математика, химия.

Приемат се кандидати за *субсидирано обучение и в платена форма*. Кандидатстващите в модул 1 за места, субсидирани от държавата, полагат приеман изпит по физика, а кандидатите за модул 2 – по физика или химия във Факултета по химия и фармация. Кандидатстващите за платена форма на обучение се класират без изпит по средния успех от дипломата за висше образование (успехът трябва да бъде не по-нисък от Добър).

Придобилите образователно-квалификационна степен „магистър-инженер“ по Комуникации и физична електроника в зависимост от модула, който са избрали, са подготвени да изпълняват следните дейности:

Модул 1. Комуникации

Да осъществяват конструкторска, технологична и изследователска дейност в областта на комуникациите; да извършват проучване, анализ, тестове и експлоатация на отделни модули, блокове, устройства и мрежи в областта на съвременните комуникации; да участват в производството, монтажа и настройката на комуникационни устройства. Работата по обслужване на мрежите за съвременните 4G и 5G стандарти.

Модул 2. Физична електроника

Да осъществяват конструкторска, технологична и изследователска дейност в областта на физичната електроника, да извършват проучване, анализ, тестове и експлоатация на технологични устройства на основата на плазмени източници, на големи плазмени установки и газови разряди; диагностика и поддръжка при плазмените технологии за отлагане на тънки слоеве, модификация на повърхности, плазмено ецване и др.

Завършилите специалността магистри са подготвени да се реализират като конструктори, специалисти по поддръжка и сервиз в областта на комуникациите и плазмените технологии във физичната електроника; специалисти, експерти, консултанти в държавни и частни фирми, научно-преподавателски и изследователски кадри.

Обучението се осъществява от екип от преподаватели от катедра Радиофизика и електроника, Физика на кондензираната материя и микроелектроника, Квантова електроника, Оптика и спектроскопия. Студентите имат възможност за практика не само в България, но и в Ecole d'Ingenieurs (ECE-Paris, France), Aalborg University (Copenhagen, Denmark), Instituto Superior Technico (IST-Lisbon, Portugal), University of Bologna (Bologna, Italy), Бърно (Чехия) и др.

Програма

за конкурсния изпит за всички магистърски програми

за учебната 2020/2021г.

(без МП Оптометрия – 2 сем.)

1. Механика. Принципи на динамиката в класическата механика. Кинетична и потенциална енергия. Импулс. Момент на импулса. Закони

за запазване в механиката.

2. Закон на Нютон за гравитацията. Кеплерова задача.

3. Галилееви и Лоренцови трансформации. Специална теория на относителността.

4. Термодинамика на идеален газ. Термодинамични процеси. Първи и втори принцип на термодинамиката. Цикъл на Карно.

5. Молекулно-кинетичен модел на идеален газ. Разпределение на Максвел – Болцман.

6. Електрично поле. Електричен капацитет. Закони за постоянния ток. Правила на Кирхоф.

7. Магнитно поле. Сила на Лоренц. Движение на заредени частици в електрично и магнитно поле. Масспектрометрия. Ускорители на заредени частици.

8. Електромагнитна индукция. Променлив ток.

9. Уравнения на Максвел. Електромагнитни вълни в изотропни среди.

10. Плазма. Основни характеристики. Дебаевски радиус и плазмена честота.

11. Интерференция на светлината. Френелова и Фраунхоферова дифракция. Дифракционна решетка. Интерферометри.

12. Отражение и пречупване на светлината на границата на две среди. Поляризация.

13. Геометрична оптика. Оптични елементи. Формиране на изображението.

14. Топлинно излъчване. Закони за излъчване на абсолютно черно тяло.

15. Отделителна работа на електрона. Външен фотоефект. Ефект на Комптън.

16. Вълнови свойства на микрочастиците. Вълна на Дьо Бройл. Дифракция на електрони. Принцип за неопределеност на Хайзенберг.

17. Уравнение на Шрьодингер. Частица в потенциална яма. Водороден атом. Спин на електрона. Квантови числа.

18. Многоелектронни атоми, слоиста структура на атомната обвивка. Принцип на Паули. Периодична система на елементите.

19. Атомни спектри. Фина и свръхфина структура на спектрите.

20. Спонтанни и индуцирани преходи. Инверсна населеност. Лазери.

21. Ядрени сили и ядрени модели. Енергия на свързване. Делене и синтез на ядра.

22. Радиоактивност: α -разпадане, β -разпадане, γ -преходи. Ефект на Мьосбауер.

23. Зонна структура на електронния спектър в кондензирани среди. Електричен ток в метали и полупроводници. *p-n* преход.

24. Електронни елементи. Биполярни и полеви транзистори. Операционни усилватели. Отрицателна обратна връзка.

25. Еволюция на звездите: раждане, еволюция и краен стадий на звездите. Термоядрени реакции в звездите. Диаграма на Херцшпрунг–Ръсел.

Литература:

Дечева В., Д. Съева. Физични основи на механиката. С., изд. „Д-р Ив. Богоров“, 2008.

Дечева В. Молекулна физика – лекции и задачи, С., изд. „Д-р Ив. Богоров“, 2005.

Илиев М. Н. Оптика. С., Университетско изд. „Св. Климент Охридски“, 1998.

Лалов И. Електромагнитни явления. С., Университетско изд. „Св. Климент Охридски“, 1993.

Минкова А. Атомна физика, лекции. С., изд. „Ромина“, 2000.

Балабанов Н., М. Митриков. Атомна физика. С., Университетско изд. „Св. Климент Охридски“, 1991.

Балабанов Н. Ядрена физика. Пловдивско университетско издателство, 1998.

Шишков, А. Полупроводникова техника. С., изд. „Техника“, 1994.

Николов Н., М. Калинков. Астрономия. С., Университетско изд. „Св. Климент Охридски“, 1997.

Иванчев Н., С. Петров, Л. Христов. Физика. С., изд. „Техника“, 1975.

Програма

на конкурсния изпит за магистърска програма Оптометрия
(срок на обучение 2 семестъра) за учебната 2020/2021 г.

1. Източници на светлина. Оптичен диапазон на електромагнитното излъчване. Корпускулярна и вълнова теория на светлината.

2. Отражение и пречупване на светлината. Приближение на геометричната оптика.

3. Сферични лещи. Формиране на образ. Цилиндрични и торични лещи.
4. Система от лещи. Кардинални равнини. Елементи на матричната оптика.

5. Аберации – сферична, хроматична, кома, астигматизъм, дисторсия.

6. Светлината като електромагнитна вълна. Разпространение на светлинни вълни.

7. Светлина в диелектрична среда. Поляризация на светлината.

8. Интерференция. Дифракция на Фраунхофер. Дифракция на Френел

9. Фотометрични величини.

10. Взаимодействие на светлината с органичната материята.

11. Зрително усещане и зрително възприятие. Дефекти на цветовото възприятие.

12. Структурни и функционални особености на окото. Зеница. Ретина.

13. Оптичен нерв и зрително-проводни пътища. Зрително поле.

14. Фоторецепция – фотохимични и биофизични аспекти. Видове фоторецептори.

15. Рефракционни особености на окото. Физическа и клиническа рефракция.

16. Зрителна острота. Методи и уреди за изследване на зрителна острота.

17. Клинична рефракция. Статична и динамична рефракция.

Еметропия. Аметропия.

18. Хиперметропия и пресбиопия – видове; начини за корекция.

19. Миопия и астигматизъм – видове; начини за корекция.

20. Нарушения на преден очен сегмент.

21. Нарушения на заден очен сегмент.

22. Бинокулярно зрение. Кривогледство и амблиопия – видове; начини за корекция.

23. Слепота – причини, видове, профилактика.

24. Контактни лещи – параметри, корекция с контактни лещи, показания и противопоказания за корекция с контактни лещи.

25. Очна фармакология.