

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*
- *Квантова информатика*
- *Quantum Technologies*
- *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*

❖ Медицинска физика

- *Медицинска физика*

❖ Астрофизика, метеорология и геофизика

- *Астрономия и астрофизика*
- *Astronomy and Astrophysics*
- *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*

❖ 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

➤ *Aerospace engineering and communications*

➤ *Безжични мрежи и устройства*

❖ 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 измествания 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 приемен изпит по физика. Кандидатстващите за платена форма на обучение се кла-

сират 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 (кльстер) на територията на катедра Теоретична физика.

Условия за кандидатстване: В програмата ще се обучават лица, които имат образователно-квалификационна степен „бакалавър“ по специал-

ностите 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 (Ф акултет по математика и информатика), а също така и от научни сътрудници от институтите на Българската академия на науките.

☑ Магистърска програма: Квантова информатика

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: акад. проф. дфн Николай В. Витанов

тел.: 02/8161 652

e-mail: vitanov@phys.uni-sofia.bg; *skype:* nvvitanov

Магистърската програма Квантова информатика е предназначена за студенти с бакалавърска степен и придобити базови познания в областта на квантовата физика. Тя има за цел подготовката на висококвалифицирани специалисти в бурно развиващите се области на квантовата информатика и квантовите технологии – квантови компютри, квантови симулации, квантови комуникации, квантова криптография, квантова метрология и квантови сензори.

Условия за кандидатстване: Кандидатите трябва да имат бакалавърска степен по някоя от специалностите от направления физика, инженерна физика, математика, информатика, инженерни науки или химия. Те трябва да са слушали курсове по квантова механика, статистическа физика и атомна физика, както и базови познания по математика и информатика. Могат да бъдат приемани и бакалаври, които не са слушали или са слушали в по-малък обем подобни курсове. Те допълнително ще трябва да прослушат като факултативни съответните специализиращи курсове, предлагани в бакалавърските програми във Физическия факултет.

Магистърската програма започва през *зимния семестър (субсидирано от държавата обучение и обучение срещу заплащане)*. Приемът на студенти за субсидирано обучение става с 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 се извършва от високо квалифицирани преподаватели от Физическия факултет и Българската академия на науките, които имат дългогодишен опит в научни изследвания по квантова информатика и квантови технологии. Още при записването на всеки студент ще бъде определен академичен наставник измежду преподавателите в програмата.

През първия и втория семестър на магистърската програма студентите трябва да изслушат и положат изпити по 5 задължителни курса (включващи Методи за квантов контрол, Увод в квантовите технологии, Съвременна атомна физика, Квантови компютри и квантови алгоритми и Квантови симулации и квантова метрология) и 3 избираеми учебни дисциплини (вж. съдържанието на учебния план), от които да наберат по 30 кредита на семестър. Студентите могат да избират курсове и измежду тези, предлагани в останалите магистърски програми във Физическия факултет и Факултета по математика и информатика. Третият семестър на програмата включва 2 изборни курса и е посветен на изследователска работа под ръководството на преподавател и подготовката на дипломна работа (общо 30 кредита).

Освен базови теоретични познания за квантовите технологии, студентите ще се запознаят и с основните експериментални достижения, на които ще бъдат посветени значителен дял от лекциите по Съвременна атомна физика и Увод в квантовите технологии, както и някои от изборните курсове. В рамките на курса по Квантови компютри и квантови алгоритми студентите ще придобият и практически умения на практически занятия с писането на квантов софтуер за онлайн квантовия компютър на IBM.

Завършилите програмата ще получат образователно-квалификационна степен „магистър“ и ще придобият базисни познания в областта на съвременни квантови технологии. Завършилите обучението си по програмата ще

притежават необходимите знания и умения, за да започнат успешна кариера в тази област в България или в чужбина. Знанията и уменията на завършилите програмата имат и практически характер, което ще им позволи да се реализират професионално в нововъзникващи фирми, развиващи квантовите технологии или в софтуерната индустрия.

Възможна реализация на завършилите магистри: в университети, научни институти и лаборатории в страната и чужбина, извършващи фундаментални изследвания в областта на квантовите технологии, както и в софтуерната индустрия – разработване на квантов софтуер, моделиране на системи и анализ на данни.

Магистърската програма е неразривно свързана с научноизследователска работа. На студентите от тази магистърска програма се предлага работа в екипи по научни проекти, ръководени от преподавателите в програмата. Това позволява естественото преминаване на завършилите в докторската степен на обучение, която е най-логичната следваща стъпка в развитието на завършилите програмата. Доколкото магистърската програма напълно съответства на световните тенденции в тази бурно развиваща се област на науката и технологиите, завършилите програмата ще имат възможност да започнат докторантура

☑ **Master programme: Quantum Technologies**

Duration: 3 Terms

Form of education: Full time

Programme Chair: Prof. Nikolay V. Vitanov, PhD, DSc, Acad.

Tel.: (+ 3592) 8161 652

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

The Master's program Quantum Technologies is designed for students with a bachelor's degree and acquired basic knowledge in the field of quantum physics. It aims to train highly qualified specialists in the rapidly developing fields of quantum informatics and quantum technologies – quantum computers, quantum simulations, quantum communications, quantum cryptography, quantum metrology and quantum sensors.

Application requirements: Applicants must have a bachelor's degree in any of the disciplines of physics, engineering physics, mathematics, informatics, engineering sciences or chemistry. They must have taken courses in quantum mechanics, statistical physics and atomic physics, as well as basic knowledge of mathematics and computer science. Bachelors from majors who have not attended or attended to a lesser extent such courses can also be accepted. They will additionally have to take as electives the relevant specialized courses

offered in the undergraduate programs in the Faculty of Physics.

The Master's program starts in the winter semester (state-subsidized tuition and fee-based tuition). Admission of students to subsidized studies takes place with an entrance exam in physics. Applicants for a paid form of study are ranked without an exam, according to the average grade of the higher education diploma (the grade must be no lower than Good).

The training is carried out by highly qualified teachers from the Faculty of Physics and the Bulgarian Academy of Sciences, who have many years of experience in scientific research on quantum informatics and quantum technologies. At the time of enrollment, each student will be assigned an academic mentor from among the professors in the program.

In the first and second semesters of the master's program, students must take and pass exams in 5 compulsory courses (including Quantum Control Methods, Introduction to Quantum Technologies, Modern Atomic Physics, Quantum Computing and Quantum Algorithms and Quantum Simulations and Quantum Metrology) and 3 elective academic disciplines (see the content of the curriculum), from which they can earn 30 credits per semester. Students can also choose courses from among those offered in the other master's programs in the Faculty of Physics and in the other faculties of Sofia University. The third semester of the program includes 2 elective courses and is dedicated to research work under the supervision of a professor and the preparation of a thesis (30 credits in total).

In addition to basic theoretical knowledge of quantum technologies, students will also get acquainted with the main experimental achievements, to which a significant part of the lectures on Modern Atomic Physics and Introduction to Quantum Technologies will be devoted, as well as some of the elective courses. Within the Quantum Computing and Quantum Algorithms course, students will also gain practical hands-on skills in writing quantum software for the IBM Online Quantum Computer.

Graduates of the program will receive a master's degree and will acquire basic knowledge in the field of modern quantum technologies.

Graduates of the program will possess the necessary knowledge and skills to start a successful career in this field in Bulgaria or abroad. The knowledge and skills of the graduates of the program also have a practical character, which will allow them to realize themselves professionally in emerging companies developing quantum technologies or in the software industry.

Possible realization of the completed masters: in universities, scientific institutes and laboratories in the country and abroad, carrying out fundamental research in the field of quantum technologies, as well as in the software industry – development of quantum software, modeling of systems and data analysis.

The Master's program is inextricably linked with research work. Students in this master's program are offered work in research project teams led by the

program's faculty. This allows for the natural transition of graduates into doctoral study, which is the most logical next step in the development of program graduates. To the extent that the Master's program is fully in line with global trends in this rapidly developing field of science and technology, graduates of the program will have the opportunity to begin Ph.D.

**☑ 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 приложен 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 програма

мата 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 практически 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, радиоecология, 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 семестра 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 семестра

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 практически 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

Завършилиите тази програма получават диплома за магистър по 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 нано- структури 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 е 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 устройства и моделирането на плазмата в тези източници. Избираемите дисциплини са посветени изцяло на приложенията на плазмата в екологията, медицината, индустрията и отлагането на плазменни 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, проектант 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; науч-

но-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.

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 приемен 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, радиоекOLOGични 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, обучителни 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 интересуващата 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. Спийсък 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: Astronomy and Astrophysics

Length of study: 3 semesters (45 weeks)

Form of Study: full time

Program start: Winter semester

Website: https://www.phys.uni-sofia.bg/?page_id=24814

Program Chair: Assoc. Prof. Dr. Todor Veltchev

Phone: +359 2/8161 414

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

The M.Sc. program *Astronomy and Astrophysics* aims to provide a fresh start for people who pursue professional career in the fields of astronomy and physics of the Cosmos. In the course of this program, students will acquire in-depth knowledge and should develop practical skills needed for scientific research and/or for successful activity as experts in physics outside science. Teaching is conducted in English.

Eligible candidates should hold either: i) a B.Sc. or M.Sc. degree in the fields of higher education *Physical sciences, Technical sciences* or *Pedagogy of training in: natural sciences, mathematics and informatics* from Bulgarian universities; **or**, ii) a B.Sc. or M.Sc. degree from universities in other countries

worldwide. Admission of students is done through a test and on the basis of educational documents: a degree certificate and an official transcript of records covering the full length of studies and including full titles of the course units completed for the degree. If the candidate has not yet graduated, the transcript of records must include the name of the degree that shall be awarded to him/her after graduation.

Prerequisites for a successful study in this M.Sc. program are good fundamental knowledge in physics and mathematics and basic computer skills. The teaching curriculum is liberal and consists of one compulsory and 24 elective courses. The latter must bring at least 70 ECTS credits: 30 ECTS credits in the first semester, 25 ECTS credits in the second semester and 15 ECTS credits in the third semester. The course of study ends with defense of a Master thesis which can take place in February or in July.

The tutors are active researchers in the fields of stellar astrophysics, star formation, planetary astrophysics and extragalactic astronomy. Interested students could be involved in small research projects in the course of their study.

Graduates of the M.Sc. program *Astronomy and Astrophysics* shall be competent to work with astronomical instruments in observatories and laboratories; use standard packages for processing astronomical data; understand and follow the recent scientific research in the field; work with various sources of astronomical information (data bases, catalogs etc.); participate as investigators in scientific projects. They can work as research fellows in various scientific institutions and astronomical observatories and/or apply for a PhD study and/or assistant professorships in the EU countries and worldwide. They can be also employed in R&D and analytical departments in the industry and in research laboratories.

**☑ 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, представят уникален поглед за света, в който живеем, и обуславя широка приложимост на усвоените знания.

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 в задочен формат, започва през зимния семестър и е с продължителност 4 (четири) семестъра. Кандидатите трябва да имат завършена бакалавърска или магистърска степен, без значение от специалността. Необходимо е средния успех от дипломата за предходна форма на висше образование и оценката от държавен изпит (или защита на дипломна работа) на кандидатите да е не по-нисък от „Добър“. Кандидати за платена форма на обучение не полагат приемен изпит, като класирането им става по документи. Кандидати за места, субсидирани от държавата (държавна поръчка), се явяват на писмен изпит под формата на тест по посочения по-долу Тематичен въпросник. Оценка среден 3.00 на писмения изпит е минималната, необходима за участие в класирането. Формирането на състезателен бал и класирането стават според Правилника за приемане на студенти в СУ „Св. Климент Охридски“ за образователно-квалификационната степен „магистър“.

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 или държавен изпит. Част от оценката се формира според умението 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. Премъжва 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 сеизмоло-

гията, 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 избе-

ре 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 околното 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

<http://mg.phys.uni-sofia.bg/magnet.html>

Магистърската програма по Метеорология в специалност Астрофизика, метеорология и геофизика със срок на обучение *3 семестъра* има специализиращ характер. Тя дава задълбочени знания и практически умения, които обхващат основните направления на съвременната метеорология и физиката на атмосферата и океана. Програмата е предназначена за обучение на лица притежаващи образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ по специалности от областите на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, 5. Технически науки, или по специалности от професионално направление 1.3 Педагогика на обучението по: природни науки, математика и информатика.

Обучението е с продължителност *три семестъра*. В първия и втория семестри се предвиждат минимум 645 часа аудиторна заетост.

Задължителните дисциплини за двата семестъра са 6 с общ хорариум 375 часа. Избираемите дисциплини са минимум 6 с общ хорариум 270 часа. На студентите, които не са изучавали метеорологични дисциплини, аналогични на тези от бакалавърската степен на специалността Астрофизика, метеорология и геофизика, тези дисциплини се препоръчват приоритетно като избираеми в магистърската степен. В третия семестър се предвиждат 165 часа аудиторна заетост за две задължителни дисциплини. Обучението завършва със защита на дипломна работа. При заочната форма на обучение аудиторната заетост е намалена с до 50% спрямо тази на редовното обучение.

Приемат се кандидати за обучение в субсидирана от държавата и в платена форма.

Условия за кандидатстване и приемни изпити:

1) Приемът на студенти се извършва след успешно полагане на конкурсен изпит;

2) Без полагане на конкурсен изпит (прием по документи), в платената форма на Програмата могат да кандидатстват 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;

3) Лицата притежаващи или обучаващи се в образователно-квалификационна степен „магистър“, субсидирана от държавата, могат да кандидатстват само в платена форма на обучение;

4) Кандидатстващите за платена форма на обучение трябва да имат среден успех от диплома за завършено висше образование не по-нисък от „добър“..

Магистърската програма започва от зимния семестър.

Магистърска програма: Метеорология

Срок на обучение: 5 семестъра

Форма на обучение: редовна/заочна

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 притежаващи образователно-квалификационна степен „бакалавър“ или „магистър“ по специалности от областите на висше образование 4. Природни науки, математика и

информатика, 5. Технически науки, по специалности от професионално направление 1.3 Педагогика на обучението по: природни науки, математика и информатика или по други подходящи специалности, определени от Програмния съвет на магистърската програма (например: от професионални направления 6.1. Растениевъдство, 6.5. Горско стопанство; 7.1. Медицина; 9.2. Военно дело).

Първият и вторият семестри са предвидени за дисциплини от базисното обучение по физика и математика, които са задължителни. Общият хорариум за двата семестъра е 825 часа. Обучението в трети, четвърти и пети семестри е идентично с обучението в 3 семестриалната програма. При задочната форма на обучение аудиторната заетост е намалена с до 50% спрямо тази на редовното обучение.

Приемат се кандидати в платена форма на обучение (прием по документи - без полагане на конкурсен изпит). Необходимо условие е средният успех от диплома за висше образование да не е по-нисък от „добър“.

Магистърската програма започва от зимния семестър.

След завършването си магистрите с квалификация по Метеорология могат да работят в изследователските и оперативните отдели на Националния институт по метеорология и хидрология, в Националния институт по геофизика, геодезия и география на БАН, като метеоролози в звената, обслужващи гражданската и военната авиации, в системата за борба с градушките, в системата на Министерството на околната среда и водите, в обществените медии и в други организации, където са необходими специалисти с квалификация по метеорология. Всички завършили имат необходимата основа да се насочат към преподавателска дейност във висшите училища. Възможна е и успешна професионална реализация в чужбина.

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

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/заочно 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 уменията 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: skoutev@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 средни 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: доц. д-р Гичка Цуцуманова

тел.: 02/8161 824.; 02/8161 874

e-mail: ggt@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 избора 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://fttme.phys.uni-sofia.bg/>

**☑ Магистърска програма: Микроелектроника и
информационни технологии**

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: задочна

Ръководител: доц. д-р Гичка Цуцуманова

тел.: 02/8161 824.; 02/8161 874

e-mail: ggt@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 средни научни направления във висши технически училища.

Приемът на кандидати 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 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 избрания 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 търгов-

ски 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://fttme.phys.uni-sofia.bg/>

СПЕЦИАЛНОСТ ЯДРЕНА ТЕХНИКА И ЯДРЕНА ЕНЕРГЕТИКА

☑ Магистърска програма: Ядрена енергетика и технологии

Ръководител: доц. д-р Пламен Петков

тел.: 02/8161 662

e-mail: pvpetkov@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. Очаква се инженер-физикът, завършил магистърската програма Ядрена енергетика и технологии, да придобие интердисциплинарни знания и умения в резултат на широка фундаментална подготовка, базирана на предлагана в тази програма комбинация от теоретични и приложни дисциплини. Допълнително изискване към желаещите да изучават тази магистърска програма, е те да притежават висок мотивационен потенциал за развитие и усъвършенстване. Магистърската програма е съобразена с изискванията за обучение на специалисти за нуждите на ядрената енергетика на Р България.

Завършилите магистри имат възможности за реализация в ядрени централи като специалисти по:

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

Завършилите студенти могат да намерят работа както в

специализирани научно-изследователски звена, така и в частния сектор, обслужващ ядрената енергетика.

Възможност за реализация на студенти, завършили специалността Ядрена енергетика и технологии предлага държавната администрация на Р. България, където те биха могли да работят в институциите, свързани с метрологията и контрола на йонизиращите лъчения, както и опазването на околната среда. Също така те биха могли пълноценно да участват в разработването и прилагането на регулаторната рамка в областта на ядрената енергетика в Агенцията по ядрено регулиране (АЯР)

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 ЯЕТ може да се намери на страницата на сайта на Физически факултет на адрес <https://www.phys.uni-sofia.bg/>.

В зависимост от вида на образователната основа на кандидатите, магистърската програма се предлага в два различни варианта за обучение:

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, също така студенти с бакалавърска степен в професионално направление „4.1. Физически науки“ на Физическия факултет на Софийския университет, както и студенти, които притежават ОКС "бакалавър" в специалностите „Ядрена химия“ или „Ядрена енергетика“.

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).

Магистърската програма започва от зимен семестър.

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

Срок на обучение: 4 семестъра

Форма на обучение: задочна

Условия за кандидатстване: ОКС "бакалавър" в следните две области на висше образование: i) 4. Природни науки, математика и информатика; и ii) 5. Технически науки. Кандидатите, които не са завършили бакалавърската програма „Ядрена техника и ядрена енергетика“ на Физически факултет на Софийския университет, в процеса на обучението си ще преминават обучение по специалните курсове, преподавани в бакалавърската степен на тази специалност. Съгласно учебния план тези курсове задължително се избират, за да се постигне минималният брой кредити от изборни курсове.

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@phys.uni-sofia.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, География, Инженерна физика, Ядрена техника и енергетика, Астрофизика, Метеорология и геофизика, както и някои инженерни специалности от технически университети и медицински университети.

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. Програмата се актуализира периодично съобразно последните наредби от МОН във връзка с квалификацията на „Учител по...”.

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. Те ще придобият умения както за преподаване на предмета физика и астрономия задължителна и профилирана подготовка, но така и за предмета човекът и природата. Ще придобият умения и компетентности както за преподаване, така и за управление на процеса на обучение, създаване на съвременна образователна среда, дигитални умения, умения за прилагане на интегриран и компетентностен подход в обучението и др.

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. Има задължителни, широка гама избираеми и факултативна дисциплина. Избираемите дисциплини се разделят на два вида – 1. психологически, дидактически и частнометодически, както и управленски и 2. интегрални и приложно-практически.

В този аспект една част от курсовете третират материя от бакалавърското обучение, но на по-високо ниво, съответстващо на степента „магистър“, а друга част третират съвременни постижения на дидактиката и психологията – Методология на педагогическите изследвания, Психология на управлението, Разработване на уроци в дигитална среда, Организация и управление на образованието (училищен мениджмънт), което дава възможност за бъдещо кариерно развитие. Избираемите курсове са катко 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.

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 12 избираеми, от които студентите трябва да изберат 5. 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.

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

СПЕЦИАЛНОСТ ОПТОМЕТРИЯ

☑ Магистърска програма: Оптометрия

Ръководител: доц. дфзн Станислав Балухев

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 ра-

ботното 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 приеман 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-офталмолози 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.

ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ: 5.3 КОМУНИКАЦИОННА И КОМПЮТЪРНА ТЕХНИКА

Магистърска програма: Aerospace Engineering and Communications (in English)

Срок на обучение: 3 terms (in English)

Форма на обучение: Full-time

Ръководител: assoc. prof. Stanimir Kolev

тел.: 02/8161 689

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

https://www.phys.uni-sofia.bg/?page_id=6373

Aims and Educational Objectives

Over the past few years, we have witnessed the rapid development of the space industry, generated mainly by many private companies and increased competition. This led to the availability of new possibilities for accessing and using outer space, which also supported the development of the aerospace sector in Bulgaria. The latter is also partly a result of Bulgaria joining the European Space Agency (ESA) as a Cooperating state. Due to the growth of the aerospace sector, many companies and government institutions are interested in it and are already looking to hire personnel trained in the field of aerospace engineering and communications. Still, the number of such young specialists is small and not sufficient for the development of companies in this field and for the emergence of new businesses. This is one of the main reasons for the creation in 2012 of the master's program "Aerospace Engineering and Communications" (ASEC) at the Faculty of Physics of Sofia University "St. Kliment Ohridski" - to prepare such specialists in the aerospace field with master's education who previously had bachelor's training in other fields. The master's education allows this to happen relatively fast (up to 1.5 years) compared to 4-year bachelor's studies. Therefore, the program is designed with a broad enough profile that includes a unique combination of aerospace engineering and satellite communications to attract suitably educated undergraduates to enter this promising field.

Terms of acceptance

The program is open to Bulgarian/EU citizens as well as to citizens of countries outside the EU. The working language during the studies is English and English language Level B2 is required. The program accepts applications from students with a bachelor's degree in physics, mathematics, engineering, and other technical and natural sciences bachelor studies close to the program's subject like electrical engineering, computer sciences, communication and information technologies, space engineering, space science, aviation technology, etc. The minimum undergraduate coursework must include at least 180 hours in basic undergraduate mathematics courses and at least 200 hours in basic undergraduate physics and electrical engineering courses.

All candidates for a state subsidized position must pass an entrance exam in the field. For more information, visit the website of the program. For the rest, there will be an interview with all applicants and evaluation of the academic record.

Applicants with deficiencies in their undergraduate curriculum may be accepted or conditionally accepted into the program at the discretion of the Head of the Program. Students accepted on a conditional basis may be required to take additional classes to address coursework deficiencies.

Description of the educational content

The master's program "Aerospace Engineering and Communications"

(ASEC) was launched in the academic year 2012/13 and has already accumulated considerable experience in training in the field. In 2021 the program went through a major update following the successful completion of the educational project “SpaceEdu4BG” which was supported and peer-reviewed by the European Space Agency through the PECS program. ASEC takes place in the Faculty of Physics, Sofia University, which is the faculty with the highest rank in the international university rankings, among all higher education institutions in Bulgaria. The research activity in the faculty is at a high level and represents a solid basis for training and development in space technologies. Over the years, many motivated and capable students have been trained, some of whom have already achieved successful career in the space field.

As part of their studies, graduates of ASEC acquire knowledge in the fields of aerospace engineering and wireless and satellite communications, covering the main activities of the modern space industry. In aerospace engineering, knowledge is acquired in the field of space physics, space weather and its influence on space and ground infrastructure, space methods of research and analysis, materials with aerospace applications, aerodynamics, orbital dynamics, space mission design and analysis, small spacecraft design and manufacture, spacecraft thrusters, navigation, telemetry, satellite power systems, etc.

The curriculum of the Aerospace Engineering and Communications program contains a wide variety of student learning opportunities with emphasis on practices. The structure of the program includes 9 compulsory disciplines, covering the basic knowledge in the field, as well as numerous elective disciplines, course projects, practices and internships. In the first semester, only compulsory courses are studied together with the implementation of a course project. In the second semester, 3 compulsory and at least 2 elective subjects are studied, again with a course project. In the third semester there is 1 compulsory course, and all others are elective, which allows the students to choose the disciplines that fit their informed interest the best. The master thesis is prepared also in the third semester. An important part of the training is the course projects in the first two semesters, building solid practical skills for independent work and designing satellite mission segments and subsystems. In the last third semester, practice in aerospace engineering and communications is planned, including internships in companies or practice in research and development laboratories. The number of specialized elective courses is 18 in total, but students have the opportunity to also choose a course from the wide variety of courses of other master’s programs in the Faculty of Physics.

The program is full-time study and period is 1.5 years or 3 semesters including 780 teaching hours with total of 65 ECTS credits. The training includes practical training or internship and course projects (10 ECTS credits) and thesis defense (15 ECTS credits). The well-chosen teaching team with

extensive experience in the field successfully presents the modern trends and technologies of the studied problems.

Professional and general competences, specific competences

Graduates of the "Aerospace Engineering and Communications" program are prepared for practical work in the design, integration, assembly and maintenance of small aerospace devices and their communication equipment. In addition, they have both a general and a specific knowledge of the main applications of these devices, as well as the ability to propose and develop new applications.

Graduates of the master's program receive solid knowledge and can work in companies and institutions in field related to the integration and maintenance of small satellites and unmanned aerial systems, design and production of parts and subsystems for satellites, processing of satellite data and images, satellite navigation and telemetry (GPS systems), satellite communications, wireless and wired networks, electronics and information technology. They can continue their education as PhD students and apply for teaching positions.

Professional realization

The principles underlying the Master's program "Aerospace Engineering and Communications", namely: interdisciplinarity, practical-oriented training, training with the help of a mixed team of university professors and well-prepared business specialists, compliance with the specific requirements of the growing aerospace and communication sector at any moment, and the wide-profile admission, provide serious prospects for the realization of the graduates of the ASEC master's program in Bulgaria and abroad.

They can be employed as specialists in various companies, state enterprises, agencies, etc., in positions related to the design, creation, maintenance, operation and applications of systems, devices and standards in the field of aero and space engineering, wireless communications, communication networks, satellite communication systems, optical networks and systems, etc. They may work as communication network and data transmission specialists in telecommunications companies or other businesses. They can work as managers in various companies and state institutions related to aerospace, communication, and information technologies. They can work as researchers or teachers in scientific institutes and universities.

☑ **Магистърска програма: Безжични мрежи и устройства – I**

Срок на обучение: 3 семестъра

Форма на обучение: редовна

Ръководител: доц. д-р Христомир Йорданов

тел.: 02/8161 724

e-mail:

hristomir.yordanov@phys.uni-sofia.bg

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

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 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. От интерес е развитието на очаквания нов стандарт 6G, който се очаква да намали латентността на връзките и да позволи комуникация между машини в реално време, с възможности за

дистанционна работа.

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 пълен 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 вводни 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, вводните 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*. 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*. Приемът на кандидати за редовно 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 курсове в съвременни области; непрекъснато се актуализират. Има и много лабораторни практикуми, както и компютърно обучение чрез специализи-

рани 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 подобрени 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 (ISL-Lisbon, Portugal), Сибирския аерокосмически университет в Красноярск, Русия. Очакват се и други.

☑ 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 Христомир Йорданов

тел.: 02/8161 724

e-mail: hristomir.yordanov@phys.uni-sofia.bg

Web:

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

вява 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.

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:

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-педагогически 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 2024/2025 г.

(без МП Оптометрия – 2 сем. и МП Астрономия и популяризация на астрономията)

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

24. Еволюция на звездите: раждане, еволюция и краен стадий на звездите. Термомядрени 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 2024/2025 г.

1. Източници на светлина. Оптичен диапазон на електромагнитното излъчване. Корпускуларна 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. Структурни и функционални особености на окото. Зеница. Ретина.
12. Оптичен нерв и зрително-проводни пътища. Зрително поле.
13. Фоторецепция – фотохимични и биофизични аспекти. Видове фоторецептори.
14. Рефракционни особености на окото. Физическа и клиническа рефракция.
15. Зрителна острота. Методи и уреди за изследване на зрителна острота.
16. Клинична рефракция. Статична и динамична рефракция. Еметропия. Аметропия.
17. Хиперметропия и пресбиопия – видове; начини за корекция.
18. Миопия и астигматизъм – видове; начини за корекция.
19. Нарушения на преден очен сегмент.
20. Нарушения на заден очен сегмент.
21. Бинокулярно зрение. Кривогледство и амблиопия – видове; начини за корекция.
22. Слепота – причини, видове, профилактика.
23. Контактни лещи – параметри, корекция с контактни лещи, показания и противопоказания за корекция с контактни лещи.
24. Очна фармакология.

Програма

на конкурсния изпит за магистърска програма
Астрономия и популяризация на астрономията (държавна поръчка)

1. Астрономията като наука: предмет и цели. Развитие на астрономията през вековете. Преходът от геоцентрична към хелиоцентрична система.
2. Приложение на астрономията за измерване на времето и създаване на първите календари.
3. Съвременни изследвания в астрономията и астрофизиката.

4. Състав и параметри на Слънчевата система. Общи сведения за Слънцето, планетите от земен тип, газовите гиганти и малките тела в Слънчевата система (планети джуджета, астероиди и комети).

5. Изследване на Космоса чрез космически мисии, апарати и космически телескопи.

6. Спектър на електромагнитното излъчване. Регистриране на звездите спектри. Правила на Кирхоф в спектралния анализ.

7. Строеж и еволюция на звездите. Диаграма на Херцшпрунг-Ръсел. Главна последователност.

8. Видове галактики: морфологични типове, структура и основни характеристики. Камертонна диаграма на Хъбъл. Приносите на Едуин Хъбъл за разбиране на мащабите на Вселената. Закон на Хъбъл.

9. Наблюдателни основи на теорията за Големия взрив. Стандартен космологичен модел. Научни хипотези за бъдещето на Вселената.

Литература

Хедър Купър, Найджъл Хенбест, **Енциклопедия на астрономията**, 2015
Цветан Георгиев, Петко Недялков, **Астрономия**, 2017
Jeffrey O. Bennett, Megan O. Donahue, Nicholas Schneider, Mark Voit, **The Essential Cosmic Perspective**, 2018
Robert Geller; Roger Freedman; William J. Kaufmann III, **Universe**, 2019

Програма

за конкурсния изпит за магистърски програми:

Безжични мрежи и устройства,

Комуникации и физична електроника

1. **Механика.** Принципи на динамиката в класическата механика. Кинетична и потенциална енергия. Импулс. Момент на импулса. Закони за запазване в механиката. Видове сили.
2. **Електрично поле, Електростатика.** Електричен капацитет. Закони за постоянния ток.
3. **Магнитно поле.** Сила на Лоренц. Движение на заредени частици в електрично и магнитно поле.
4. **Електромагнитна индукция.** Закон на Фарадей. Уравнения на Максвел.
5. **Електромагнитни вълни в изотропни среди.** Скорост на разпространение, дължина на вълната, вълново число. Диелектрични

материали: проницаемост, коефициент на пречупване. ТЕМ предавателни линии – коаксиални линии.

6. **Постояннотокови вериги.** Закон на Кирхов. Делители на напрежение. Уйтстонов мост. Теорема на Тевенен. Теорема на Нортън. RC-вериги, зареждане и разреждане на кондензатор. L-R вериги.
7. **Променливотокови вериги.** Понятия за периодичност на сигнал. Честота, форма на сигнала. Средна стойност на сигнал, стойност връх-до-връх и средноквадратична стойност на сигнала. Импеданс. LRC-вериги. Резонанс. Качествен фактор. Понятие за вътрешно съпротивление на източник на сигнал и ефект на натоварването му.
8. **Полупроводникови елементи.** Полупроводникови диоди. Видове диоди. Варикапи, ценови диоди, изправителни диоди, PIN-диоди, светодиоди. Характеристики. Биполярни транзистори. Принцип на действие и характеристики. Усилване по ток. FET транзистори, характеристики, видове и параметри. Понятие за интегрална схема.
9. **Усилватели.** Класификация на усилвателите. Класове на работа. Клас А, клас В, клас С. Входно и изходно съпротивление на усилвателите. Честотна характеристика на усилвателите. Честотна лента. Обратна връзка – положителна и отрицателна обратна връзка. Транзисторни усилватели. Еквивалентни схеми, h-параметри. Схеми на свързване – общ емитер, обща база, общ колектор. Определяне на работната точка и постояннотоков режим на усилвателя.
10. **Операционни усилватели.** Дефиниция, символи и изводи на интегралната схема. Усилване със и без обратна връзка. Входно и изходно съпротивление. Параметри – честотна лента, напрежение на офсет, SR, CMRR. Усилване и честотна лента – връзка чрез GBW. Схеми на свързване – инвертиращ и неинвертиращ усилвател. Подобряване на симетрията и ограничаване на честотната лента.
11. **Логически схеми.** Комбинационна и последователна логика. Таблицы на истинност на основните логически схеми. Буфери, Инвертори, схеми И, ИЛИ, изключващо ИЛИ. Бистабилни схеми. RS-тригери, JK-тригери, T-тригери, D-тригери. Броячи. Логически семейства. TTL- и CMOS-логика. Логически нива на отделните логически ИС и шумов запас.
12. **Комплексни числа.** Реална и имагинерна част, абсолютна стойност и фаза. Геометрическо представяне. Формула на Ойлер. Произведение и частно на комплексни числа. Комплексни функции.
13. **Диференциално и интегрално смятане.** Нарастване на функция, диференциал, производни. Геометрическо значение на производната в точка. Интегриране на функция: неопределени и определени интеграли,

геометрическо значение на определения интеграл. Формула на Нютон-Лайбниц. Ред на Тейлър.

14. **Линейна алгебра.** Матрици, вектори. Произведение на матрици, произведение на матрица и вектор. Детерминанти. Матрични уравнения. Инвертиране на матрици. Условие за инвертируемост на матрица. Методи за инвертиране на матрици: Гаусова елиминация, LU-декомпозиция, адюнгирано количество. Собствени стойности и собствени вектори на матрица.
15. **Векторни и скаларни полета.** Операции с вектори, векторно и скаларно произведение. Векторен анализ: градиент, ротация, дивергенция. Интегриране на векторни полета.
16. **Преобразуване на Фурие.** Реален и комплексен ред на Фурие. Спектър, амплитуди, основен хармоник, хармонични честоти. Преобразуване на Фурие.

Литература

- [1] М. Максимов, *Основи на физиката част 1. Механика, термодинамика и молекулна физика*, изд. Булвест 2000, София 2008
- [2] М. Максимов, *Основи на физиката част 2. Електричество и магнетизъм. Вълни и частици*, изд. Булвест 2000, София 2008
- [3] Ричард Файнман, *Файнманови лекции по физика, том II*. Народна просвета, 1972.
- [4] Иван Лалов, *Електричество, магнетизъм, оптика – първото велико обединение*, Издателство на СУ, 2001, 2008
- [5] Иван Желязков, *Трептания и вълни*, Университетско издателство “Св. Климент Охридски”, София 2000
- [6] Иванов С, *Излъчване и разпространение на ЕМ вълни*, Университетско издателство “Св. Климент Охридски”, София 2004
- [7] Michael Tooley, *Electronic Circuits: Fundamentals and Applications*, 2nd ed. Newnes, 2002.
- [8] Gilbert Strang, *Introduction to Linear Algebra*, 4th ed. Wellesley-Cambridge Press, 2009. [9] Edwin Herman, Gilbert Strang, *Calculus*, vol. 1, OpenStax, 2018.
- [10] James Brown, Ruel V. Churchill, *Complex Variables and Applications*, 8th ed. McGrawHill, 2009.
- [11] Paul Matthews, *Vector Calculus*, McGraw-Hill, 1998

**Exam Topics
for the entrance exam for master's program
"Aerospace Engineering and Communications"**

1. Mechanics. Principles of dynamics in classical mechanics. Kinetic and potential energy. Momentum. Angular momentum. Conservation Laws in Mechanics. Types of forces.
2. Electric field. Electrostatics. Electrical capacity. Laws of direct current.
3. Magnetic field. Lorentz force. Motion of charged particles in electric and magnetic field.
4. Electromagnetic induction. Faraday's Law. Maxwell's equations.
5. Electromagnetic waves in isotropic media. Propagation velocity, wavelength, wave number. Dielectric materials: permittivity, refractive index. TEM transmission lines – coaxial lines.
6. Direct current circuits. Kirchhoff's law. Voltage dividers. Wheatstone Bridge. Thevenin's theorem. Norton's theorem. RC-circuits, charging and discharging a capacitor. L-R circuits.
7. AC circuits. Signal periodicity concepts. Frequency, waveform. Average signal value, peak-to-peak value and signal rms value. Impedance. LRC-circuits. Resonance. Quality factor. Concept of internal resistance of a signal source and effect of its load.
8. Semiconductor elements. Semiconductor diodes. Types of diodes. Varicap diodes, zener diodes, rectifier diodes, PIN-diodes, LEDs. Characteristics. BJT transistors. Principle of operation and characteristics. Current gain. FET transistors, characteristics, types and parameters. Concept of integrated circuit.
9. Amplifiers. Classification of amplifiers. Class A, B, C. Input and output impedance of amplifiers. Frequency response of amplifiers. Bandwidth. Feedback – positive and negative feedback. Transistor amplifiers. Equivalent circuits, h-parameters. Basic circuits of connection – common emitter, common base, common collector. Determination of the operating point and DC operation mode of the amplifier.
10. Operational amplifiers. Integrated circuit definition, symbols and pinouts. Amplification with and without feedback. Input and output resistance. Parameters – bandwidth, offset voltage, SR, CMRR. Gain and bandwidth - relation via GBW. Connection circuits - inverting and non-inverting amplifier. Symmetry improvement and bandwidth limiting.
11. Logic schemes. Combinational and sequential logic. Truth tables of basic logic circuits. Buffers, inverters, AND circuits, OR, exclusive OR. Bistable circuits. RS-flip-flops, JK-flip-flops, T-flip-flops, D-flip-flops. Counters. Families of logic integrated circuits. TTL and CMOS logic. Logic levels of individual logic ICs and noise margin.
12. Complex numbers. Real and imaginary part, absolute value and phase.

- Geometric representation. Euler's formula. Product and quotient of complex numbers. Complex functions.
13. Differential and integral calculus. Growth of a function, differential, derivatives. Geometric meaning of the derivative at a point. Integration of a function: indefinite and definite integrals, geometric meaning of the definite integral. Newton-Leibnitz formula. Taylor's series.
 14. Linear algebra. Matrices, vectors. Product of matrices, product of matrix and vector. Determinants. Matrix equations. Inverting matrices. Matrix invertibility condition. Methods for inverting matrices: Gaussian elimination, LU-decomposition, adjoint quantity. Eigenvalues and eigenvectors of a matrix.
 15. Vector and scalar fields. Vector operations, cross and scalar product. Vector analysis: gradient, divergence, curl. Integration of vector fields.
 16. Fourier transform. Real and complex Fourier series. Spectrum, amplitudes, fundamental frequency, harmonic frequencies.

Literature

- [1] M. Maximov, *Fundamentals of Physics Vol 1. Mechanics, thermodynamic and molecular physics*, Bulvest 2000, Sofia 2008 (in bulgarian)
- [2] M. Maximov, *Fundamentals of Physics Vol 2. Electricity and Magnetism. Waves and Particles*, Bulvest 2000, Sofia 2008 (in bulgarian)
- [3] R. Feynman, R. Leighton, M. Sands, *The Feynman Lectures on Physics Vol 2*, https://www.feynmanlectures.caltech.edu/II_toc.html
- [4] I. Lalov, *Electricity, magnetism, optics – the first grand unified theory*, St. Kliment Ohridski University Press, Sofia, 2001, 2008 (in bulgarian)
- [5] I. Zheliazkov, *Vibrations and waves*, St. Kliment Ohridski University Press, Sofia 2000 (in bulgarian)
- [6] S. Ivanov, *Radiation and propagation of EM waves*, St. Kliment Ohridski University Press, Sofia 2004 (in bulgarian)
- [7] M. Tooley, *Electronic Circuits: Fundamentals and Applications*, 2nd ed. Newnes, 2002.
- [8] G. Strang, *Introduction to Linear Algebra*, 4th ed. Wellesley-Cambridge Press, 2009.
- [9] Edwin Herman, Gilbert Strang, *Calculus*, vol. 1, OpenStax, 2018.
- [10] J. Brown, Ruel V. Churchill, *Complex Variables and Applications*, 8th ed. McGrawHill, 2009.
- [11] P. Matthews, *Vector Calculus*, McGraw-Hill, 1998
- [12] R. Serway, J. Jewett, *Physics for scientists and engineers with Modern Physics*, 9th Ed
- [13] Mary L. Boas, *Mathematical methods in the physical sciences*, 3rd Ed