



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

Физически факултет

УЧЕБЕН ПЛАН

Утвърждавам: .....

Утвърден от Академически съвет с протокол  
№ ..... / .....

Професионално направление: 4.1 Физически науки

ОКС „бакалавър“

Специалност:

Ф	3	Т	0	9	0	1	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

КВАНТОВА И КОСМИЧЕСКА ТЕОРЕТИЧНА ФИЗИКА

Форма на обучение: Редовна

Продължителност на обучението (брой семестри): Осем (8)

Професионална квалификация: Бакалавър – физик по Квантова и космическа теоретична физика

## Квалификационна характеристика

### Специалност: Квантова и космическа теоретична физика

#### 1. Насоченост, образователни цели

Тази квалификационна характеристика е за специалността „Квантова и космическа теоретична физика“ от професионално направление „Физика“ на Физическия факултет. Обучението на студентите в специалността продължава 4-години. Завършилите успешно студенти придобиват ОКС степен „бакалавър“ по специалност „Квантова и космическа теоретична физика“.

#### 2. Обучение (знания и умения, необходими за успешна професионална дейност; общо теоретична и специална подготовка и др.)

Бакалаврите от специалността „Квантова и космическа теоретична физика“ трябва да имат фундаментални знания в основните области от теоретичната физика, експерименталната физика, приложната математика, изчислителната физика и информационните технологии. Обучението по специалността е изградено върху концепцията, че придобиването на висока квалификация и практически знания, необходими за пряка реализация във всяка една високотехнологична област, е възможно само въз основа на фундаментални знания за физичната същност на явленията и математичното им описание.

Бакалаврите от специалност „Квантова и космическа теоретична физика“ трябва да имат основни познания по:

- математични методи на физиката (математичен анализ, линейна алгебра и аналитична геометрия, комплексен анализ, вероятности и физическа статистика, векторен и тензорен анализ, обикновени и частни диференциални уравнения, вариационно смятане);
- обща физика (механика, молекулна физика, електричество и магнетизъм, оптика, атомна и ядрена физика, физика на елементарните частици, физика на кондензираната материя и астрофизика);
- теоретична физика (теоретична механика, електродинамика, квантова механика, термодинамика и статистическа физика, квантова теория на полето);
- изчислителна физика и програмиране.

Характерни за специалността в сравнение с другите специалности във Физическия факултет са разширените хорариуми на всички курсове по математични методи във физиката и теоретична физика. Уникални за специалността, са следните курсове:

- задължителните курсове: механика на непрекъснатите среди, електродинамика на непрекъснатите среди, методи и приложения на квантовата механика, физическа кинетика и неравновесна термодинамика, теория на групите, квантова теория на полето и теоретична астрофизика;
- препоръчителни избираеми курсове: Астрофизика, Двумерни комформни модели, Диференциална геометрия, Иконофизика, Интегруеми модели във физиката, Квантова теория на кондензираната материя, Квантови фазови преходи, Компютърни методи във физиката, Нелинейна оптика, Нестационарна квантова механика, Приложение на теория на групите в квантовата механика, Теория на твърдото тяло, Увод в квантовата информатика, Увод в квантовата оптика, Увод в нелинейната динамика, Увод в общата теория на относителността, Увод в теорията на елементарните частици, Увод в теорията на струните, Увод в теорията на суперструните, Увод във физиката на черните дупки, Функционален анализ, Числени методи и Ядрена структура.

### **3. Професионални компетенции**

Специалистите, придобили степента „бакалавър“ по специалност „Квантова и космическа теоретична физика“, трябва да са подготвени да извършват научно-изследователска и приложна дейност във всички основни области на теоретичната физика. Те трябва да познават и прилагат на практика основните теоретични, математични и изчислителни методи във физиката и да познават експерименталните техники и методи на изследване. Те трябва да владеят поне един чужд език до степен да ползват специализирана литература, да имат висока езикова култура и да притежават способността сами да усъвършенствуват знанията и уменията си и постоянно да повишават своята квалификация. Бакалаврите трябва да могат да използват специализиран софтуер за аналитично и числено изследване на теоретични модели от различни области във физиката въз основа на задълбочените си познания върху физичните процеси и явления, да могат да разработват методи и средства за изследване и моделиране в производствени и научни лаборатории, да могат да участват в извършване на проучвания, експертизи и прогнози за развитие на дейности в областта на фундаменталната и приложната физика, а така също в онези области на други науки, за които методиката и средствата на физиката са приложими и необходими, да се занимават с преподавателска дейност в различните раздели на физиката, астрофизиката, космическите изследвания и математиката.

### **4. Професионална реализация**

Бакалаврите по „Квантова и космическа теоретична физика“ имат университетска степен бакалавър по физика и са подготвени като специалисти във всички основни области на модерната теоретична физика. Специалистите от тази специалност са подготвени да работят предимно в системата на университетите, БАН, научните лаборатории, Министерството на образованието, младежта и науката, Министерството на околната среда, Министерството на транспорта, Министерството на отбраната и други, на длъжност „специалист с висше образование (физик)“, а също и в научни институти извън България: CERN - Женева, ОИЯИ - Дубна, институтите на ESA и др. организации, в които България е членуваща страна. Широкопрофилната подготовка им позволява да работят и в близки области на познанието: информатика, приложна математика, теоретична химия, биофизика, биоинформатика и др. Те могат да се реализират и в областта на високотехнологичното производство, бизнеса, банките, застраховането и други области, където има нужда от широкопрофилни специалисти, а също така да започнат и развиват успешно самостоятелен бизнес.

ФЗТ 0 9 0 1

ФЗТ090121

## Специалност "Квантова и космическа теоретична физика"

за випуска, започнал през 2021/2022 уч.година (редовно обучение)

№	код на дисциплината	Наименование на учебната дисциплината	Вид – З, И, Ф	семестър	ECTS кредити	Часове - общ брой				Седмична заетост	Форма на оценяване* - И, то, ки, прод
						Всичко	Лекции	Семинарни занятия	практически упр. / хоспетиране		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

## Задължителни дисциплини

1	Н	0	4	5	Математически анализ на функция на една променлива	3	1	11	330	60	60	0	4+4+0	И
2	Н	0	4	1	Линейна алгебра и аналитична геометрия	3	1	9	270	60	60	0	4+4+0	И
3	Н	0	5	5	Механика	3	1	10	300	60	45	45	4+3+3	И
4	Н	0	4	7	Математически анализ на функция на много променливи	3	2	9.5	285	60	60	0	4+4+0	И
5	Н	0	3	1	Комплексен анализ	3	2	8	240	45	45	0	3+3+0	И
6	Н	0	0	7	Вероятности и физическа статистика	3	2	3.5	105	30	15	0	2+1+0	И
7	Н	0	5	9	Молекулна физика	3	2	9	270	30	30	45	2+2+0	И
8	Н	0	6	3	Обикновени диференциални уравнения и вариационно смятане	3	3	7.5	225	60	45	0	4+3+0	И
9	Н	0	1	7	Електричество и магнетизъм	3	3	11	330	60	30	45	4+2+3	И
10	Н	0	0	3	Векторен и тензорен анализ	3	3	7	210	45	45	0	3+3+0	И
11	Н	0	9	2	Програмиране и изчислителна физика	3	3	4.5	135	30	0	30	2+0+2	И
12	Н	0	6	9	Оптика	3	4	12	360	60	45	45	4+3+3	И
13	Н	1	3	5	Частни диференциални уравнения	3	4	9.5	285	60	45	0	4+3+0	И
14	Н	0	9	9	Теоретична механика	3	4	8.5	255	60	45	0	4+3+0	И
15	Н	0	8	5	Основи на квантовата механика	3	5	9	270	60	45	0	4+3+0	И
16	А	1	2	2	Електродинамика	3	5	7	210	60	30	0	4+2+0	И
17	Н	1	0	3	Теория на групите	3	5	6	180	45	45	0	3+2+0	И
18	Н	0	5	7	Механика на непрекъснати среди	3	5	4.5	135	30	30	0	2+2+0	И
19	Н	1	2	3	Физика на атомите, молекулите и йонизиращите лъчения	3	6	10.5	315	45	30	45	3+2+3	И
20	Н	0	1	9	Електродинамика на непрекъснати среди	3	6	5	150	45	30	0	3+2+0	И

21	Н	1	0	5	Термодинамика и статистическа физика	3	6	6	180	60	30	0	4+2+0	И
22	Н	0	5	3	Методи и приложения на квантовата механика	3	6	5	150	45	30	0	3+2+0	И
23	Н	1	2	7	Физика на кондензираната материя	3	7	7	210	60	30	0	4+2+0	И
24	Н	1	3	8	Ядрена физика	3	7	9.5	285	30	30	45	2+2+3	И
25	Н	1	2	5	Физика на елементарните частици	3	7	6.5	195	30	15	30	2+1+2	И
26	Н	1	3	1	Физическа кинетика и неравновесна термодинамика	3	7	4	120	30	30	0	2+2+0	И
27	Н	0	2	7	Квантова теория на полето	3	8	6.5	195	60	45	0	4+3+0	И
28	Н	0	9	8	Теоретична астрофизика	3	8	3.5	105	45	0	0	3+2+0	И

**Избираеми дисциплини** – Студентите може да записват избираеми курсове от приложения списък, от общия списък с избираеми курсове за Физическия факултет и от задължителните специализиращи курсове за други специалности във Физическия факултет. Избираемите дисциплини трябва да носят минимум 3.5 кредита през 5 семестър, минимум 3.5 кредита през 6 семестър, минимум 3 кредита през 7 семестър и минимум 10 кредита през 8 семестър.

1	А	1	6	4	Астрофизика	И	5	4.5	120	45	15	0	3+1+0	И
2	Н	0	1	2	Диференциална геометрия	И	5	6	180	45	30	0	3+2+0	И
3	Н	1	3	3	Функционален анализ	И	5	4.5	135	45	15	0	3+1+0	И
4	Н	0	9	0	Приложение на теория на групите в квантовата механика	И	6	4	120	60	0	0	4+0+0	И
5	Н	1	1	2	Увод в квантовата информатика	И	6	6	180	45	30	0	3+2+0	И
6	Н	1	3	7	Числени методи	И	6	6	180	45	30	0	3+2+0	И
7	Н	0	2	1	Иконофизика	И	7	3	90	45	0	0	3+0+0	И
8	Н	0	3	4	Компютърни методи във физиката 1	И	7	4.5	135	0	0	45	0+0+3	ТО
9	Н	1	0	4	Теория на твърдото тяло	И	7	4	120	60	0	0	4+0+0	И
10	Е	5	7	0	Увод в нелинейната динамика	И	7	4.5	135	45	15	0	3+1+0	И
11	Н	1	1	5	Увод в общата теория на относителността	И	7	3	90	45	0	0	3+0+0	И
12	Е	5	7	2	Увод в теорията на елементарните частици	И	7	3	90	45	0	0	3+0+0	И
13	Н	0	1	1	Двумерни комформни модели	И	8	3	90	45	0	0	3+0+0	И
14	Н	0	2	2	Интегруеми модели във физиката	И	8	3	90	45	0	0	3+0+0	И
15	Н	0	2	6	Квантова теория на кондензираната материя	И	8	3	90	45	0	0	3+0+0	И
16	Н	0	2	8	Квантови фазови преходи	И	8	3	90	45	0	0	3+0+0	И
17	Н	0	3	5	Компютърни методи във физиката 2	И	8	4.5	135	0	0	45	0+0+3	ТО
18	Н	0	6	0	Нелинейна оптика	И	8	3	90	45	0	0	3+0+0	И

19	Н	0	6	1	Нестационарна квантова механика	И	8	6	180	45	30	0	3+2+0	И
20	Н	1	6	3	Увод в квантовата оптика	И	8	3	90	45	0	0	3+0+0	И
21	Н	1	1	8	Увод в теорията на струните	И	8	3	90	45	0	0	3+0+0	И
22	Н	1	1	9	Увод в теорията на суперструните	И	8	3	90	45	0	0	3+0+0	И
23	Н	1	2	2	Увод във физиката на черните дупки	И	8	3	90	45	0	0	3+0+0	И
24	Н	1	4	1	Ядрена структура	И	8	6	180	45	0	45	3+0+3	И

**Факултативни дисциплини.** Студентите трябва да получат минимум 3 кредита от Английски език. Занятията по спорт са задължителни през първите четири семестъра.

1	Н	1	5	8	Български език като чужд I		1	4	120	0	60	0	0 4 0	
2	Н	1	5	9	Български език като чужд II		2	4	120	0	60	0	0 4 0	
3	Н	1	6	0	Български език като чужд III		3	4	120	0	60	0	0 4 0	
4	Н	1	6	1	Български език като чужд IV		4	4	120	0	60	0	0 4 0	
5	Н	1	5	3	Спорт		1-8	1	30	0	0	0	0 0 0	
6	Н	1	5	4	Английски език (начинаещи)		4	3	90	0	45	0	0 3 0	
7	Н	1	5	5	Английски език (напреднали)		5	3	90	0	45	0	0 3 0	

Факултативната дисциплина „Български език като чужд“ се предлага и е задължителна само за чуждестранни студенти.

Забележки:

### Дипломиране

Начин на дипломиране	ECTS - кредити	Първа държавна сесия	Втора държавна сесия			
Дипломна работа	10	юли	септември			

Учебният план е приет на заседание на Факултетен съвет с протокол № 10 от 16.06.2020 г.

ДЕКАН:.....

Софийски университет "Св. Климент Охридски"

**Справка - извлечение от учебен план**

Специалност "Квантова, космическа и теоретична физика"  
 форма на обучение **редовно**, срок на обучение **8** семестъра

**Натовареност, ECTS-кредити и оценки по семестри**

Вид заетост	I сем.			II сем.			III сем.			IV сем.			V сем.			VI сем.			VII сем.			VIII сем.			Общо					
	натовареност (ч.)	ECTS – кредити	бр. оценки	натовареност (ч.)	ECTS – кредити	бр. оценки	натовареност (ч.)	ECTS – кредити	бр. оценки	натовареност (ч.)	ECTS – кредити	бр. оценки	натовареност (ч.)	ECTS – кредити	бр. оценки	натовареност (ч.)	ECTS – кредити	бр. оценки	натовареност (ч.)	ECTS – кредити	бр. оценки				натовареност (ч.)	ECTS – кредити	бр. оценки			
Задължителни дисциплини	390	30	3	360	30	4	390	30	4	360	30	4	345	26,5	4	360	26,5	4	330	27	4	150	10	2				2685	210	29
мин. избираеми дисциплини	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	3,5	1	45	3,5	1	45	3	1	150	10	3				285	20	6
учебни практики	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0
<b>Общо:</b>	<b>390</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>360</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>390</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>360</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>390</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>405</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>300</b>	<b>20</b>	<b>5</b>				<b>2970</b>	<b>230</b>	<b>35</b>

Начин на дипломиране	ECTS - кредити	брой часове за подготовка	Първа държавна сесия	Втора държавна сесия
Защита на бакалавърска теза	10	300	юли	септември

**Придобита професионална квалификация:**

Бакалавър-физик по Квантова и космическа теоретична физика

**№ на решението на ФС: 10/16.06.2020 г.**

**Декан:**