



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 - кредит | 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:.....