

СПЕЦИАЛНОСТ ФИЗИКА

МАГИСТЪРСКА ПРОГРАМА "ФИЗИКА НА АТОМНОТО ЯДРО И ЕЛЕМЕНТАРНИТЕ ЧАСТИЦИ"

ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ: 4.1 ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ
ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН: МАГИСТЪР
ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ: МАГИСТЪР ПО ФИЗИКА
СРОК НА ОБУЧЕНИЕ: 4 СЕМЕСТЪРА
ФОРМА НА ОБУЧЕНИЕ: РЕДОВНА

Магистърската програма по "Физика на атомното ядро и елементарните частици" е с едногодишен срок на обучение за студенти с висше образование, завършили специалности от професионално направление *Физически науки* и специалности Физика и математика, Химия и физика от професионалното направление *Педагогика на обучението по...* и с двугодишен срок на обучение за студенти, завършили специалности от други професионални направления.

Завършилите магистърската програма по "Физика на атомното ядро и елементарните частици" получават задълбочени фундаментални и профилирани знания в областта на физичните проблеми на атомната и ядрената физика, теорията на атомното ядро, физиката на елементарните частици, релативистката физика, физиката на космичното лъчение, ядрените реакции и др. По време на следването си студентите получават допълнителни теоретични и приложни знания и умения по микропроцесори и компютърна архитектура, по компютърно моделиране и WEB-дизайн, по информационни технологии.

Завършилите магистърската програма по "Физика на атомното ядро и елементарните частици" са подготвени да работят в научни институти и лаборатории от направление физически науки и сродни такива (химия, биология, геология), които използват физични методи в областта на атомната и ядрена физика, както и във физиката на елементарните частици. Завършилите степента "магистър" могат да заемат следните длъжности съгласно НКПД: Ръководител, научна програма; Ръководител, научна секция; Завеждащ научна лаборатория; Ръководител, производствено поделение; Ръководител, лаборатория в предприятие; Преподавател, висше училище; Асистент, висше училище; Хоноруван преподавател, висше училище.

СТРУКТУРА НА УЧЕБЕН ПЛАН

Специалност ФИЗИКА, магистърската програма "Физика на атомното ядро и елементарните частици"

Първа година			
Първи семестър	ECTS кредити	Втори семестър	ECTS кредити
<u>Задължителни дисциплини</u>		<u>Задължителни дисциплини</u>	
Приложна математика	12	Молекулна физика	6
Математически методи на физиката	6	Оптика	6
Механика	6	Атомна и ядрена физика	6
Електричество и магнетизъм	6	Астрофизика	6
		Теоретична физика	6
	Общо 30		Общо 30
Втора година			
Трети семестър	ECTS кредити	Четвърти семестър	ECTS кредити
<u>Задължителни дисциплини</u>		<u>Задължителни дисциплини</u>	
Теория на атомното ядро	6	Компютърно моделиране на физични процеси	5
Физика на елементарните частици	6	Избираема дисциплина II група	5
Визуално програмиране	6	Избираема дисциплина II група	5
Избираема дисциплина I група	6		
Избираема дисциплина I група	6	Държавен изпит по физика или защита на дипломна работа	15
<u>Избираема дисциплина I група</u>		<u>Избираема дисциплина II група</u>	
Съвременни модели на атомното ядро		Експериментални методи на ядрената физика	
Ядрени реакции с тежки йони		Ядрени реакции с неутрони и фотони	
Съвременни компютърни технологии		Релативистка ядрена физика	
Приложна информатика		Електронни и йонни методи за анализ на материали	
Специализирана чуждоезикова подготовка		Излъчване на заредени частици	
Радиационна биофизика		Физика на космичното лъчение	
		Философски проблеми на физиката	
	Общо 30		Общо 30

ОБЩО ЗА 2 УЧЕБНИ ГОДИНИ: 120 КРЕДИТА

АНОТАЦИИ НА УЧЕБНИ ДИСЦИПЛИНИ

ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА

ECTS кредити: 12

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 1

Седмичен хорариум: 3 л + 2 су + 2 лу

Статут на дисциплината: задължителна

Методическо ръководство: Катедра Информатика, Природо-математически факултет

Анотация:

Цел и основна задача на изучаването на дисциплината Приложна математика е студентите да придобият знания за основните числени, вероятностни и статистически методи, които намират приложение при решаване на различни физични, технически и други задачи.

Предвижда се запознаване с програмни продукти, реализиращи някои от разглежданите методи.

С помощта на настоящия курс студентите ще придобият знания по стохастика, полезни за учебната им дейност, както и за бъдещата им експериментална или научна дейност;

Към курса се предвиждат семинарни и лабораторни упражнения с цел онагледяване на учебния процес и придобиване на практически умения за работа с разширенията на MS Excel, както и с приложни пакети.

Очаквани резултати: владееене на основните теоретични резултати, прилагане на изучените методи за решаване на задачи, програмиране на (някои от) методите. Изучаването на дисциплината изисква основни знания по математически анализ, линейна алгебра, аналитична геометрия и диференциални уравнения.

Съдържание на учебната дисциплина:

Предвижда се подробно изучаване на интерполацията като начин за приближаване на таблично зададени функции: класическа интерполационна задача, интерполационна формула на Лагранж, грешка при интерполация, разделени разлики и интерполационна формула на Нютон с разделени разлики, крайни разлики и интерполационни формули с крайни разлики, интерполиране със сплайн-функции, интерполационна задача на Ермит. Разгледан е и другият основен подход за приближаване на функции – средноквадратичните приближения (метод на най-малките квадрати). Отделено е място на темите за числено диференциране и числено интегриране (квадратурни формули на Нютон-Коутс: формули на правоъгълника, на трапеца и на Симпсън). Предвидено е изучаване на основните методи за числено решаване на нелинейни уравнения: метод на разполовяването, метод на хордите, метод на секущите, метод на Нютон. Друга важна тема е решаването на системи линейни уравнения: точни методи – методи на Гаус и Гаус-Жордан, метод на триъгълното разлагане (LU-метод), метод на Холески (метод на квадратния корен); итеративни методи – метод на простата итерация (метод на Якоби), метод на Зайдел. Предвижда се изучаване на методите за числено решаване на задачата на Коши за обикновени диференциални уравнения от I ред – метод на Ойлер, методи на Рунге-Кута, методи на Адамс; както и численото решаване на граничната задача за обикновени диференциални уравнения от II ред.

Предвижда се студентите да се запознаят с някои основни идеи и методи на теория на вероятностите, с оглед използването им при моделирането на процеси и явления от областта

на естествознанието и компютърния анализ, както и при елементарното моделиране на социални процеси и явления в обществото и живота.

Технология на обучението и оценяване:

По време на лекциите се използва както класически подход на изложение, така и помощни средства – компютър с мултимедиен проектор за илюстрация на лекционния материал.

Семинарните и лабораторните упражнения се провеждат на групи. Започват с проверка на степента на усвояване на учебния материал и готовността на студентите за конкретното упражнение. След въведение в темата се решават конкретни практически задачи.

Текущият контрол се осъществява по време на упражненията през семестъра чрез контролни работи и задания за домашна работа и курсова работа.

Обучението по дисциплината завършва със семестриален изпит, състоящ се от писмено решаване на 4 задачи и развиване от студентите на въпроси от предварително раздаден конспект.

Крайната оценка отчита оценките от текущия контрол (курсони работи и домашни задания), и от семестриалния изпит в съотношение 40 % : 60 %.

МАТЕМАТИЧЕСКИ МЕТОДИ НА ФИЗИКАТА

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2 л + 1 су + 0 лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 1

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически Факултет

Анотация:

Курсът има за цел да запознае студентите с някои аспекти от теорията на частните диференциални уравнения и с основите на векторния и тензорния анализ. Знанията от тези области служат като фундамент за усвояване на курсовете по теоретична физика, астрофизика и др. специални курсове. Акцентира се върху физическия смисъл на основни математически понятия и методите за решаване на важни типове задачи, с цел да се изяснят възможностите за практическо приложение на изучавания материал. Осъществява се тясна връзка между разглежданото учебно съдържание и изучените до момента математически курсове.

Съдържание на учебната дисциплина:

Дисциплината включва раздели по частни диференциални уравнения (ЧДУ) от първи ред (линейни хомогенни и линейни нехомогенни ЧДУ от първи ред с n на брой независими променливи), линейни частни диференциални уравнения от втори ред, векторен и тензорен анализ. Дават се примери за практическото приложение на изучавания математически апарат. Разглеждат се уравнението на Хамилтон – Якоби, вълновото уравнение, уравнението на топлопроводността, уравненията на Лаплас и Поасон. Специално внимание се отделя на началните и граничните условия, при които тези уравнения се решават, като се разкрива техният физичен смисъл.

Технология на обучението и оценяване:

Технологията на обучението включва лекции, семинарни занятия, консултации, домашни работи, контролни проверки. Оценъчните процедури са текущ контрол и писмен

изпит върху семинарните упражнения и лекционния материал (решаване на задачи и развиване на теоретични въпроси). До изпит се допускат само студенти, чиято оценка от текущия контрол е различна от Слаб 2. Студенти с текуща оценка (ТО) в интервала 5,00 – 5,50 се освобождават от писмен изпит – задачи и се явяват само на писмен изпит – теория, а тези с ТО над 5,50 се освобождават от изпит. Окончателната оценка (ОО) се формира при условие, че студентът е получил оценка от писмения изпит (ПИ) поне Среден 3.00. Тя се пресмята по следната формула: $ОО = 0,6.ТО + 0,4.ПИ$.

МЕХАНИКА

ECTS кредити: 6

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 1

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 1 лу

Статут на дисциплината: задължителна

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически Факултет

Анотация:

Учебната дисциплина “Механика” е включена в учебния план на магистърската програма на специалност “Физика” за студенти с висше образование в сродни научни направления. Тя е задължителна за специалността и има за задача да осигури основни знания и понятия в областта на механичните явления, които се явяват като фундамент на физическата наука. С усвояване на тези основни знания студентите се подготвят за по-детайлно изучаване на физическите явления, които са предмет на специализирани дисциплини изучавани в по-горните курсове. Практическите занятия предвидени в програмата, целят да създадат у студентите необходимите навици за експериментално физическо наблюдение.

Съдържание на учебната дисциплина:

Физиката като наука. Предмет и методи на физиката. Физични величини и тяхното измерване. Физиката и другите науки.

Кинематика на материална точка. Понятие за пространство и време в класическата механика. Описание на движението на материална точка. Основни кинематични величини – скорост и ускорение. Кинематика на въртливо движение.

Динамика на материална точка. Понятие за сила и маса в класическата механика. Инерциална отправна система. Видове взаимодействия във физиката. Импулс.

Принципи на динамиката. Уравнение на моментите на материална точка и система от материални точки.

Работа и енергия. Работата като физична величина. Енергия. Закон за запазване на енергията в класическата механика. Видове взаимодействия в консервативни и дисипативни системи.

Закон за запазване на импулса. Удар между материални точки. Закон за запазване на момента на импулса. Движение при наличие на центростремителни сили.

Принципи за относителността в класическата механика. Галилееви трансформации на координатите и следствия от тях. Принцип на абсолютност на пространството, времето и масата в класическата механика.

Неинерциална отправна система. Инерчни сили Центробежна сила. Кориолисови сили във въртяща се система. Закони за съхранение в неинерциална отправна система.

Механика на абсолютно твърдо тяло Кинематика на абсолютно твърдо тяло. Степени на свобода. Динамика на абсолютно твърдо тяло. Основни величини. Теорема на Шайнер.

Гравитация. Гравитационно поле. Потенциал на гравитационното поле. Принцип на еквивалентността. Космически скорости.

Механика на трептенията. Незатихващо хармонично трептене. Махало. Събиране на трептения. Биене. Събиране на взаимно перпендикулярни трептения. Фигури на Лисажу.

Затихващи трептения. Принудени трептения. Резонанс.

Механика на теорията на относителността. Предпоставки за възникване на теорията на относителността. Лоренцови трансформации на координатната система и следствия от тях. Релативистична динамика. Връзка между маса и енергия. Експериментална проверка на теорията на относителността.

Деформация на твърдо тяло. Структура на твърдите тела и взаимодействие на частиците в тях. Еластична деформация при изменение на линейния размер.

Деформация при огъване, хлъзгане и усукване. Понятие за общо теория на еластичността. Пластични деформации. Твърдост.

Механика на флуидите. Основни понятия в динамиката на флуидите. Теорема на Бернули и следствия от нея. Вътрешно триене при реални флуиди. Закони на Стокс и Поазой. Обтичане на тела от идеални и реални флуиди. Подемна сила на тяло обтичано от флуид.

Вълнови явления Общи понятия за вълна. Линейна монохроматична вълна. Поток на енергията. Интензитет на вълната. Плоски и сферични вълни. Водни вълни.

Интерференция при вълните. Стоящи вълни. Дисперсия на груповата скорост.

Технология на обучението и оценяване:

По време на лекциите се използват помощни средства. Използва се компютър с мултимедиен проектор за илюстрация на лекционния материал. Провеждат се и физични демонстрации. По време на курса задължително се изработват лабораторни упражнения. Упражненията се провеждат на групи. Започват с проверка на степента на усвояване на учебния материал и готовността на студентите за конкретното упражнение. След въведение в темата се решават конкретни практически задачи. Протоколите от проведените лабораторни упражнения се защитават от студента и се оценяват с оценка. Текущият контрол се осъществява по време на лекциите и упражненията през семестъра чрез контролни проверки и задания за домашна работа. Изпитът се осъществява на базата на писмено развити от студентите въпроси от предварително раздаден конспект (до 2 часа), последвано от устно събеседване с изпитвания. Крайната оценка отчита оценките от текущия контрол (контролни работи и домашни задания), и от семестриалния изпит в съотношение 70/30 %.

ЕЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗЪМ

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 1 лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 1

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически Факултет

Анотация:

Учебната дисциплина “Електричество и магнетизъм” е включена в учебния план на магистърската програма на специалност “Физика” за студенти с висше образование в сродни научни направления. Тя разглежда основните закони на електрическите и магнитните явления. Условно е разделен на три части. В първата се изучават електрическите явления и включва електрично поле и закон на Кулон, поле на електрически дипол, теорема на Гаус, диелектрици в електрично поле, проводници в електрично поле, кондензатори, енергия на

електрическото поле, електрически ток, закони на Ом и Джаул Ленц. Втората част разглежда магнитните явления и включва поле на движещ се заряд и закон на Био-Савар-Лаплас, сила на Лоренц, закон на Ампер, магнитен дипол, магнитно поле на соленоид и тороид, магнитни свойства на веществото, видове магнетици, електромагнитна индукция. Третата част засяга въпросите касаещи движение на заредени частици в магнитни и електрически полета.

Съдържание на учебната дисциплина:

Електрични заряди - свойства. Закон на Кулон. Интензитет на електричното поле. Силови линии. Потенциал на електричното поле. Работа за преместване на заряд в електрично поле. Потенциал създаван от единичен точков заряд и система заряди. Връзка между потенциал и интензитет.

Електрично поле на електричен дипол. Поле на система неподвижни заряди. Мултиполи от n -ти порядък.

Теорема на Гаус. Приложения – поле на равномерно заредена равнина, две успоредни равнини, равномерно зареден цилиндър и равномерно заредена сфера.

Диелектрици в електрично поле. Поляризация на диелектрика. Вектор на поляризацията. Връзка между повърхнинна плътност и вектора на поляризацията.

Теорема на Гаус за електричното поле в произволна среда. Електрическо поле на границата на два диелектрика. Сегнетоелектрици. Пиезо електричен ефект. Електрети.

Проводници в електрично поле. Кондензатори. Капацитет на плосък, сферичен и цилиндричен кондензатор. Свързване на кондензатори. Енергия на електрическото поле. Енергия на зареден проводник. Плътност на енергията на електрическото поле.

Електрически ток. Големина и плътност. Закон на Ом. Електродвижещо напрежение. Пресмятане на електрически вериги. Правила на Кирхоф.

Работа и мощност на тока. Извод на законите на Ом и Джаул –Ленц от класическа теория на проводимостта на метали. Свръхпроводимост.

Магнитно поле във вакуум. Основни понятия. Магнитно поле на движещ се заряд. Закон на Био-Савар-Лаплас. Магнитно поле на праволинеен проводник.

Действие на магнитното поле върху заряди и токове. Сила на Лоренц. Закон на Ампер. Сила действаща върху два праволинейни проводника във вакуум по които тече ток.

Токов контур в магнитно поле. Магнитно поле на кръгъл токов контур.

Работа за преместване на заряд в магнитно поле. Теорема на Гаус за потока на магнитната индукция. Ротация на вектора на магнитната индукция. Магнитно поле на соленоид и тороид.

Магнитни свойства на веществото. Интензитет на магнитното поле. Магнитно поле на границата на два магнетика. Магнетици- класификация. Магнитен и механичен орбитален момент на електрона. Магнито-механични явления. Спин. Диамагнетици. Парамагнетизъм и феромагнетизъм.

Електромагнитна индукция. Самоиндукция. Взаимна индукция. Енергия на магнитното поле.

Движение на заредени частици в електрични и магнитни полета. Ефект на Хол. Методи за определяне на специфичния заряд на частици. Мас-спектрографи. Ускорители на заредени частици.

Технология на обучението и оценяване:

По време на лекциите се използват помощни средства. Използва се компютър с мултимедиен проектор за илюстрация на лекционния материал. Провеждат се и физични демонстрации.

По време на курса задължително се изработват лабораторни упражнения. Упражненията се провеждат на групи. Започват с проверка на степента на усвояване на учебния материал и готовността на студентите за конкретното упражнение. След въведение в темата се решават конкретни практически задачи. Протоколите от проведените лабораторни упражнения се защитават от студента и се оценяват с оценка.

Текущият контрол се осъществява по време на лекциите и упражненията през семестъра чрез контролни проверки и задания за домашна работа. Изпитът се осъществява на базата на писмено развити от студентите въпроси от предварително раздаден конспект (до 2 часа), последвано от устно събеседване с изпитвания.

Крайната оценка отчита оценките от текущия контрол (контролни работи и домашни задания), и от семестриалния изпит в съотношение 70/30 %.

МОЛЕКУЛНА ФИЗИКА

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 1 лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 2

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически Факултет

Анотация:

Дисциплината е основна в обучението по физика и съдържа два дяла от общата физика – термодинамика и молекулна физика. Курсът обхваща основи на равновесната термодинамика, термодинамично и статистическо тълкуване на основните термодинамични величини, явления на повърхностно напрежение, вискозитет, топлопроводност, дифузия, елементи на физическата акустика и неравновесната термодинамика.

Курсът има за цел да даде минимум знания за основните макроскопически физически явления в областта на термодинамиката и молекулната физика. Практическите приложения на тези знания са предмет на лабораторните упражнения.

Съдържание на учебната дисциплина:

Лекционен курс:

Термодинамични системи и параметри. Екстензивни и интензивни термодинамични величини. Изолирани, затворени и отворени системи. Измерване на обем, налягане, температура и количество топлина. Термодинамично равновесие.

Идеален газ. Газови закони. Определения на абсолютна температура. Уравнения на състоянието на идеалния газ. Молекулно-кинетичен модел на идеалния газ. Връзка между средната кинетична енергия на молекулите и абсолютната температура. Разпределение на средната кинетична енергия на молекулите по степените на свобода. Реален газ – уравнение на Ван-дер-Ваалс за състоянието на газа. Определяне на размерите на молекулите от уравнението на Ван-дер-Ваалс.

Първи принцип на термодинамиката. Специфични топлинни капацитети. Термодинамически процеси: изотермичен, адиабатен, политропически.

Основни положения на статистическата физика. Теория на Максвел за разпределение на молекулите по компоненти, направление и големина на скоростта. Среден свободен пробег на молекулите.

Средна скорост, най-вероятна скорост и средна квадратична скорост на молекулите. Експериментално потвърждение на Максвеловото разпределение на молекулите по големина на скоростта.

Ентропия – термодинамично и статистическо определение. Връзка между ентропията и термодинамичната вероятност. Термодинамични потенциали: вътрешна енергия, енталпия, свободна енергия на Хелмхолц и Гибс.

Ентропия и информация. Определение на информация и нейното измерване. Уравнение на Брилуен за връзката между ентропията и информацията.

Обратими и необратими термодинамични процеси. Кръгови процеси. Цикъл на Карно. Теорема на Карно.

Втори принцип на термодинамиката. Формулировки на Томсон и Клаузиус. Трети принцип на термодинамиката.

Основни положения на физическата акустика. Интензитет (сила), скорост на звука и звуков импеданс. Субективно възприемане на звука. Закон на Вебер-Фехнер. Област на чуването. Инфразвук и ултразвук.

Повърхностно напрежение при течности. Капилярен ефект. Измерване на повърхностното напрежение. Равновесие на тройната граница твърдо тяло - течност – газ. Формула на Юнг-Дюпре.

Преносни процеси – дифузия, топлопроводност и вътрешно триене. Връзки между потоци и обобщени сили. Съотношения на Онзагер. Изменение на ентропията при неравновесни процеси. Уравнение на баланса на ентропията на Пригожин. Производство на ентропия и поток на ентропия в отворени системи. Основни положения на синергетиката. Дисипативни структури. Реакции на Белоусов-Жаботински. Пространствени и времеви дисипативни структури.

Лабораторни упражнения:

Измерване на влажността на въздуха по калориметричен метод и по хигрометричен метод. Проверка на хигрометър.

Определяне на коефициента на температурно разширение на твърди тела.

Измерване на вискозитета на течност по метода на Стокс.

Определяне на вискозитета на течност и разтвори с вискозиметър на Поазьой.

Определяне на коефициента на вътрешно триене и средния свободен пробег на молекулите на въздуха.

Технология на обучението и оценяване:

Обучението се провежда се в традиционната лекционна форма като се използват физически демонстрации и мултимедийни продукти.

Лабораторните упражнения се провеждат се по групи до 14 души, като практически всеки студент работи индивидуално едно упражнение. Упражненията са задължителни и завършват с протокол, който се оценява по шестобалната система.

По време на занятията се провеждат две контролни върху лекционния материал, които формират по шестобалната система оценки D1 и D2. С D3 се означава средната от оценката на всички протоколи. Курсът завършва с писмен изпит, последван от устно препитване с обща оценка D4.

$$\text{Окончателна оценка} = 0,6(D1+D2+D3)/3+0,4D4$$

(при средни оценки, различни от слаб)

Извънаудиторна заетост за подготовка на лабораторни упражнения и за изпит е 50 часа. Предвидени са работа в Интернет 30 часа и консултации 20 часа.

Използват се учебните лаборатории по молекулна физика и термодинамика и препараториума, създадени към катедра физика.

ОПТИКА

ECTS кредити: 6

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 2

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 1 лу

Статут на дисциплината: задължителна

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически Факултет

Анотация:

Учебната дисциплина “Оптика” е включена в учебния план на магистърската програма на специалност “Физика” за студенти с висше образование в сродни научни направления. Тя обхваща изучаването на основните явления, свързани с разпространението на светлината във вакуум и диелектрични среди. На основата на теорията на Максвел се разглеждат основните свойства на светлината като електромагнитна вълна и особеностите на интерференцията на светлината, дифракционни и поляризационни явления. Разгледани са кръг явления свързани с взаимодействието на светлината с веществото, като поглъщане и дисперсия. Курсът обхваща и въпроси на геометричната оптика.

Практическите занятия дават възможност на студентите да изследват експериментално основните оптични явления и приложението им.

Съдържание на учебната дисциплина:

Лекционен курс:

1. Теория на Максвел за електромагнитното поле. Ток на отместване. Пълна система уравнения на Максвел. Електромагнитни вълни – основни свойства. Напречност на електромагнитното поле. Ортогоналност на електрическия и магнитния вектор.
2. Поляризация на светлината. Енергия на електромагнитните вълни. Вектор на Поинтинг.
3. Отражение на електромагнитните вълни на границата на два диелектрика при нормално и наклонено падане. Формули на Френел. Фазови съотношения.
4. Пълно вътрешно отражение. Преминаване на електромагнитната вълна през проводяща среда.
5. Фазова и групова скорост на светлината. Методи за нейното измерване.
6. Особенности на интерференцията на светлинни вълни. Пространствена и временна кохерентност. Вълнов път. Методи за наблюдение на интерференцията на светлината. Нелокализирана интерференчна картина
7. Локализирана интерференчна картина. Ивици на еднакъв наклон и еднаква дебелина. Нютонови пръстени.
8. Многолъчева интерференция. Интерферометри. Приложение на явленията.
9. Дифракция на светлината. Принцип на Хюйгенс – Френел. Френелова дифракция. Френелови зони. Дифракция от ръб и процеп.
10. Фраунхоферва дифракция от процеп и от екран. Дифракционна решетка – дисперсия и разделителна способност. Дисперсия от двумерни и тримерни периодични структури. Дифракция на ренгенови лъчи. Ренгеноструктурен анализ.
11. Поляризация на светлината. Основни понятия. Степен на поляризация. Закон на Малюс. Поляризация при отражение. Закон на Брюстер.
12. Оптически активни вещества. Въртене равнината на поляризация. Ефект на Фарадей.
13. Разпространение на светлината в анизотропни среди. Двойно лъчепречупване. Едноосни и двуосни кристали. Вълнови повърхности. Елепсоид на Френел.

14. Геометрична оптика. Основни понятия и закони. Принцип на Ферма. Сферична пречупваща повърхност. Нулев Инвариант на Аббе. Тънка леща. Формула на Нютон.
15. Оптични системи. Дебела леща. Лупа, микроскоп, телескоп.

Лабораторни упражнения:

1. Измерване разходимост на лазерен лъч.
2. Поляризация на светлината. Проверка закона на Малюс. Изследване зависимостта на интензитета на поляризираната светлина от ъгъла на падане. Определяне ъгъла на Брюстер и показателя на пречупване на стъклена пластинка.
3. Измерване фокусно разстояние на събирателни и разсейвателни лещи.
4. Принципно устройство на микроскоп и работа с него. Построяване модел на микроскоп и определяне на увеличението му.
5. Фотометър на Улбрихт. Определяне светлинния добив на електрическа крушка.
6. Дифракция на светлината от един процеп.
7. Дифракция на светлината от два процепа.
8. Интерференция на светлината. Определяне дължината на светлинна вълна по метода на Нютонови пръстени.
9. Спектрален гониометър – подготовка за работа и измерване пирамидалност на призма.
10. Дисперсна спектрална призма. Определяне показателя на пречупване на вещества и на спектрална призма и оценка на нейните дисперсни характеристики.
11. Дифракционна решетка. Определяне дължината на вълната на линейния спектър на източника на светлината. Определяне характеристиките на решетката: дисперсия и разделителна способност.
12. Определяне константата на Планк чрез външния фотоефект.
13. Определяне концентрацията на захар в разтвор по ъгъла на въртене на плоскостта при поляризация.
14. Лъчеизпускане на нажежено тяло. Експериментална проверка на Стефан-Болцман.
15. Изучаване интерференцията на светлината с бипризма на Френел.

Технология на обучението и оценяване:

По време на курса задължително изработват лабораторни упражнения. Протоколите от проведените лабораторни упражнения се защитават от студента и се оценяват с крайна оценка (П). Изпита се осъществява на базата на писмено развити от студентите въпроси от предварително раздаден конспект (до 2 часа), последвано от устно събеседване с изпитвания (И).

Крайната оценка отчита оценките от текущия контрол и от изпита в следното съотношение

$$\text{Окончателна оценка} = 0,30 \cdot P + 0,7 \cdot I.$$

АТОМНА И ЯДРЕНА ФИЗИКА

ECTS кредити: 6

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 2

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 1 лу

Статут на дисциплината: задължителна

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически Факултет

Анотация:

Дисциплината е последната част от основния задължителен курс по обща физика в обучението на студентите за придобиване на образователно-квалификационната степен "магистър по физика". Целта на курса е да даде на студентите необходимия минимум от основни знания за явленията и специфичните физични закони в микросвета. Включени са някои основни въпроси на квантовата механика, необходими за математическото описание и по-добро разбиране на явленията. Част от въпросите с практическа насоченост се разглеждат в лабораторните упражнения. Материалът е групиран в раздели, следвайки логичната последователност от физичните основи на атомната и квантово-механичната теория през атомното ядро и неговите радиоактивни превръщания до неутронната физика, ядрения синтез и елементарните частици.

Съдържание на учебната дисциплина:

Въведение в атомната и молекулната физика. Структура и модели на атома. Водородоподобен атом. Взаимодействие на атомите с електромагнитни лъчения и външни полета. Ефект на Зеeman. Междумолекулни взаимодействия. Основни принципи на ядрената физика. Състав и свойства на атомното ядро. Ядрени сили. Спин и магнитен момент на ядрата. Неутронно-протонна диаграма. Радиоактивност - α , β и γ . Модели на атомните ядра. Ядрени реакции. Неутронна физика. Делене и синтез на ядрата. Ядрени реактори. Основни принципи на ядрената безопасност. Видове елементарни частици.

Технология на обучението и оценяване:

Лекции и лабораторни упражнения с решаване и изработване на лабораторни задачи и съставяне на съответните протоколи. От методична гледна точка материалът е групиран в раздели, следвайки логичната последователност от структура на атома и атомните и ядрени модели до ядрената физика. Студентите правят две контролни работи през семестъра. Изискванията за завършка на семестъра са редовно посещение на занятията, изпълнение на поставени задачи и защита на лабораторните протоколи. Текущият контрол се осъществява по време на лекциите и лабораторните упражнения през семестъра чрез контролни работи и подготовка на лабораторни протоколи.

Обучението по дисциплината завършва със семестриален изпит, състоящ се от писмено развиване от студентите на въпроси от предварително раздаден конспект (до 2 часа), последвано от устно събеседване с изпитващия. Крайната оценка отчита оценките от текущия контрол (контролни работи и защита на лабораторни протоколи), и от семестриалния изпит в съотношение 70/30 %.

АСТРОФИЗИКА

ECTS кредити: 6

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 2

Седмичен хорариум: 2 л + 1 су + 0 лу

Статут на дисциплината: задължителна

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически Факултет

Анотация:

Дисциплината “Астрофизика” има за задача да запознае студентите от специалност “Физика” с основните методи и резултати на съвременната астрофизика и гама-астрономия на свръхвисоките енергии, а така също и на космофизиката. Това е една нова област на науката, развила се на границата между астрономията, физиката на космичното лъчение и физиката на високите и свръхвисоките енергии. Използват се крупномащабни детекторни комплекси, изградени на базата на сцинтилационни, газоразрядни и черенковски детекторни елементи, свързани със сложна логика и регистриращи нужните данни в реално време. Като цяло дисциплината “Астрофизика” трябва да даде на студентите представа за експерименталната техника и математическите методи, използвани в съвременните високотехнологични астрофизични експерименти, да ги запознае с актуалните проблеми и връзките между процесите в микро и макро космоса и със съвременните представи за строежа на Вселената и протичащите в нея процеси.

Съдържание на учебната дисциплина:

Генезис на съвременната астрофизика и гама-астрономия на свръхвисоките енергии. Вселена, структура и основни процеси в нея. Заключителен етап в еволюцията на звездите. Елементарни взаимодействия. Силни взаимодействия. Електромагнитна каскадна теория. Ядрено-каскаден процес. Математическо моделиране на ШАП. Математическо моделиране на ШАП. Енергетичен спектър на първичния космичен поток. ШАП инициирани от първичен гама-квант. Черенковски гама-телескопи. Гама кванти от компактни галактични източници.

Технология на обучението и оценяване:

По време на лекциите се използват помощни средства. Използва се компютър с мултимедиен проектор за илюстрация на лекционния материал. Семестриалните упражнения започват с проверка на степента на усвояване на учебния материал и готовността на студентите за конкретното упражнение. След въведение в темата се решават конкретни задачи. За текущ контрол през време на семестъра се оценяват две домашни работи и две контролни работи. Обучението по дисциплината завършва със семестриален изпит, състоящ се от писмено развиване от студентите на два въпроса от конспекта и събеседване с изпитващия. Крайната оценка отчита оценките от текущия контрол (контролни работи и домашни задания), и от семестриалния изпит в съотношение 80/20 %.

ТЕОРЕТИЧНА ФИЗИКА

ECTS кредити: 6

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 2

Седмичен хорариум: 2 л + 1 су + 0 лу

Статут на дисциплината: задължителна

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически Факултет

Анотация:

Курсът има за цел да даде основни познания по теоретична физика и да служи за фундамент за квантова електроника, астрофизика и др. специални курсове. Дисциплината съдържа стандартен материал от курса по теоретична физика от разделите: механика, електродинамика, квантова механика, статистична физика и термодинамика като е приспособен за магистърска програма на студенти не завършили бакалавърски курс по физика, но имащи сериозна математична подготовка. Семинарните упражнения включват решаване на задачи по съответната тема. В началото на занятието се прави преглед на нужния теоретичен материал.

Съдържание на учебната дисциплина:

1. Класическа механика — Принципи на Галилей и Нютон. Степени на свобода. Уравнения на Лагранж и на Хамилтон. Закони за запазване на енергията, импулса, момента и пространствено-времеви симетрии. Уравнения за движение в централно поле. Разсейване на частици в централно поле. Трептения на системи с една степен на свобода. Резонанс. Принцип на относителност на Айнщайн и преобразувания на Лоренц

2. Електродинамика — Уравнения на Максвел-Лоренц. 4-потенциал на електромагнитно /ЕМ/ поле и калибровъчна инвариантност. Тензор на ЕМ поле и инварианти. Закони за запазване: плътност и поток на енергията, плътност и поток на импулса. Вектор на Пойнтинг. Тензор на енергия и импулс. Мултиполен момент Електромагнитни вълни. Решение на уравненията на Максвел чрез закъсняващи потенциали. Диполно излъчване.

3. Квантова механика — Основни принципи на квантовата механика. Състояния и наблюдаеми /ермитови оператори/ спектрално разложение и физически смисъл. Оператори на импулса, момента и координатата. Закони за запазване. Комутационни съотношения. Тъждествени частици и принцип на Паули. Оператор на спина и пространство на спинори. Решение на времево уравнение на Шрьодингер Едномерна потенциална яма. Хармоничен осцилатор. Тунелен ефект. Движение в поле с централна симетрия и в кулоново поле. Елементи на теория на пертурбациите. Строеж на периодичната система на елементите. Валентност.

4. Статистична физика и термодинамика — Ентропия и температура Закон на Паскал. Термодинамични потенциали. Обратими и адиабатични процеси. Принцип на Льо Шателие-Браун. Принципи на термодинамиката, теорема на Нернст. Канонично и голямо канонично разпределения на Гибс. Идеален газ: разпределения на Болцман и Максвел. Квантови разпределения на Ферми-Дирак и на Бозе-Айнщайн. Закони на излъчване. Фазови равновесия.

Технология на обучението и оценяване:

По време на лекциите се използват помощни средства. Използва се компютър с мултимедиен проектор за илюстрация на лекционния материал.

Семинарните упражнения започват с проверка на степента на усвояване на учебния материал и готовността на студентите за конкретното упражнение. След въведение в темата се решават конкретни задачи.

Текущия контрол се осъществява при семинарните занятия чрез контролни проверки и домашни работи
Обучението завършва с писмен изпит върху семинарните упражнения и теоретичния материал, и устно събеседване.

ТЕОРИЯ НА АТОМНОТО ЯДРО

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 2 лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 3

Методическо ръководство:

Катедра: “Физика”, ПМФ, ЮЗУ “Неофит Рилски”-Благоевград

Описание на дисциплината:

Въведение в ядрената физика. Структура на атомното ядро. Модели на ядрата. Особености на ядрените сили. Изотопически спин. Методи за изучаване на атомното ядро. Основни концепции за радиационна защита.

Цел на дисциплината:

Да се даде на студентите необходимия минимум от основни знания за явленията и специфичните физични закони в атомното ядро. Част от въпросите с практическа насоченост се разглеждат в упражненията.

Технология на обучението и оценяване:

Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи. От методична гледна точка материалът е групиран в раздели, следвайки логичната последователност от физичните основи на атомното ядро и неговите особености до радиационната безопасност.

Оценяване: Текуща оценка от упражненията А и писмен семестриален изпит. Окончателна оценка = 0,2.А + 0,8 (Изпит)

ФИЗИКА НА ЕЛЕМЕНТАРНИТЕ ЧАСТИЦИ

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 2 лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 3

Методическо ръководство: Катедра: “Физика”, ПМФ, ЮЗУ “Неофит Рилски”-Благоевград

Описание на дисциплината:

Учебната дисциплина “Физика на елементарните частици” е задължителна за специалността. Задачата на курса е студентите да придобият знания за основните свойства и взаимодействия на елементарните частици, за експерименталната техника във физиката на елементарните частици.

Цел на дисциплината:

Целта на дисциплината е студентите да придобият знания за основните процеси във физиката на елементарните частици, за експерименталните методики и съществуващите детектори на частици.

Технология на обучението и оценяване:

Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи.

Оценяване: Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от упражненията, взети с определена тежест.

ВИЗУАЛНО ПРОГРАМИРАНЕ

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 2 лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 2

Методическо ръководство: Катедра: “Физика”, ПМФ, ЮЗУ “Неофит Рилски”-Благоевград

Описание на дисциплината:

Курсът е предназначен да даде на студентите знания за съвременните езици за програмиране (визуално и обектно програмиране) и приложението им за решаване на физически задачи. Акцентира се върху възможностите на интегрираната програмна среда Delphi и начините на използване на програмните инструменти на тази среда. Дадени са основните принципи на изграждане на бази от данни и използването им посредством визуалните програмни пакети. Предвидените в програмата упражнения имат за цел да доразвият знанията и създадат практически умения за използване на визуалните програмни езици при решаване на конкретни задачи.

Съдържание на учебната дисциплина:

Основни принципи на програмиране в компютърните системи. Алгоритми и проектиране на програмни приложения. Принципи на обектното програмиране. Данни и програмен код. Класове и обекти. Типове данни и променливи. Основни свойства на класовете. Конструктори и деструктори. Производни класове и наследственост. Принципи на визуалното програмиране. Интегрирана програмна среда – основни компоненти. Интегрирана програмна среда на Borland и Microsoft. Основни характеристики на програмната система Delphi. Програмни средства. Форми. Обекти, свойства, събития и методи в програмната среда Delphi. Примерни приложения в Delphi. Езикът Pascal – основа за програмиране в Delphi. Структура на програма на Pascal и основни типове данни. Оператори и подпрограми. Файлова система и операции за вход-изход. Проект в Delphi. Файлове и настройки за създаване на проект за програмно приложение. Компиляция, трасиране, и създаване на изпълним файл за стартиране под Windows. Принципи за създаване на база от данни. Основни програмни пакети за бази от данни. Използване на език SQL за работа с база данни. Бази данни във визуалните програмни езици. Принципи на програмиране с Java. Създаване на приложения с Java и Java Script World Wide Web (WWW). Браузъри. Настройки на браузърите. HTML – езикът на WWW. Структурни блокове в HTML. Web страница. Връзки с други Web страници Web страница – форматиране на текст и създаване на Web изображения. Външен вид на страницата. Списъци и таблици. Форми и рамки. Текстови стилове. Основите на Java Script.

Технология на обучението и оценяване:

Методи на обучение: По време на лекциите се използват помощни средства. Използва се мултимедиян проектор за илюстрация на лекционния материал. Упражненията се провеждат на групи. Започват с проверка на степента на усвояване на учебния материал и готовността на студентите за конкретното упражнение. След въведение в темата се решават конкретни практически задачи.

Оценяване: Текущият контрол се осъществява по време на лекциите и упражненията през семестъра чрез контролни проверки (2 броя) и задания за домашна работа (5 броя). Обучението по дисциплината завършва със семестриален изпит, посредством компютърен тест. Крайната оценка отчита оценките от текущия контрол (контролни работи и домашни задания), и от семестриалния изпит в съотношение 70/30 %

СЪВРЕМЕННИ МОДЕЛИ НА АТОМНОТО ЯДРО

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 2 лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: избираема

Семестър: 3

Методическо ръководство: Катедра: “Физика”, ПМФ, ЮЗУ “Неофит Рилски”-Благоевград

Описание на дисциплината:

Учебната дисциплина “Съвременни модели на атомното ядро” е избираема за специалността и има за задача да създаде база за усвояване на материала, преподаван по основни и специални дисциплини в по-горните курсове. Разглеждат се фундаменталните ядрени модели, нуклеон - нуклеонното взаимодействие и вероятностите за електромагнитни преходи.

Цел на дисциплината:

Целта на учебната дисциплината е студентите да придобият знания за съвременните модели на атомното ядро.

Технология на обучението и оценяване:

Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи.

Оценяване: Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от упражненията, взети с определена тежест.

ЯДРЕНИ РЕАКЦИИ С ТЕЖКИ ЙОНИ

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2 л + 2 су + 0 лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: избираема

Семестър: 2

Методическо ръководство: Катедра: “Физика”, ПМФ, ЮЗУ “Неофит Рилски”-Благоевград

Описание на дисциплината:

Курсът разглежда основните закономерности и различните механизми на ядрените реакции, еластичното и нееластично разсейване на нуклони и тежки йони, реакции с участие на радиоактивни ядра, фрагментации и др.

Цел на дисциплината:

Целта на курса е да даде основни познания за процесите, възникващи при взаимодействие на атомните ядра при ниски енергии. Тези ядрени реакции се явяват основен инструмент за изследване на свойствата на атомните ядра, получаването и изучаването на екзотични ядрени състояния, синтез на нови елементи и изотопи.

Технология на обучението и оценяване:

Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи.

Оценяване: Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от упражненията, взети с определена тежест.

СЪВРЕМЕННИ КОМПЮТЪРНИ ТЕХНОЛОГИИ

ECTS кредити: 6

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 3

Седмичен хорариум: 2 л + 0 су + 2 лу

Статут на дисциплината: избираема

Методическо ръководство: Природо – математически факултет

Анотация: Учебната дисциплина „Съвременни компютърни технологии“ е включена като избираема в учебния план на специалността „Физика“, магистърска програма „Физика на атомното ядро и елементарните частици“. Тя се изучава от студентите, обучавани в образователно-квалификационна степен „Магистър“, 2 семестъра.

Учебната дисциплина „Съвременни компютърни технологии“ е с общ хорариум 60 часа, от които 30 часа лекции и 30 часа лабораторни упражнения. Извънаудиторната заетост на студентите е 120 часа.

Текущ контрол на учебните постижения на студентите се осъществява през семестъра в часовете за лабораторни упражнения. Обучението по дисциплината завършва с писмен изпит.

Съдържание на учебната дисциплина:

1. История и развитие на компютърните системи и технологии.
2. Текстобработващи приложни програми.
3. Електронни таблици.
4. Презентации.
5. Бази от данни.
6. Мултимедийни технологии.

Технология на обучението и оценяване:

Лекциите се провеждат в лекционна зала, снабдена с необходимата техника – компютър и мултимедийен проектор, като се използват компютърни презентации, разработени в съответствие с лекционното учебно съдържание.

За провеждане на лабораторните упражнения се използва материалната база на катедра „Физика“ (компютърна лаборатория). Лабораторните упражнения се провеждат на

групи. За всеки студент има осигурено работно място. Студентите работят самостоятелно и изпълняват практическите задачи, описани в методическите указания и предварително дискутирани с преподавателя (асистента). Упражнението се зачита за отработено след представяне и защита на изпълнението на поставените практически задачи.

Заверка на семестъра получават студентите, които са отработили всички лабораторни упражнения и са получили оценка на текущия контрол минимум „Среден 3“.

Обучението по учебната дисциплина „Съвременни компютърни технологии“ завършва с писмен изпит върху учебното съдържание. Окончателна оценка се оформя само при условие, че студентът е получил оценка от писмения изпит поне „Среден 3“. При оформяне на окончателната оценка се отчитат оценките от писмения изпит (60 %) и текущия контрол (40 %).

Литература:

1. Боянов, К. Щрихи от развитието на изчислителната техника в България. С., АИ „Проф. Марин Дринов“, 2010.
2. Дончев, А., С. Обрадович. База от данни. Габрово, УИ „В. Априлов“, 2004.
3. Илиева, С., В. Лилов, И. Манова. Изграждане на софтуерни приложения. С., УИ „Св. Климент Охридски“, 2006.
4. Ламбърт, Д., К. Фрай. Microsoft Office 2019 – Step by Step. С., Алекс Софт, 2019.
5. Мюлер, С. Компютърна енциклопедия. С., СофтПрес, 2002.
6. Пенева, Ю. Бази от данни. Ч. 1. С., Регалия 6, 2003.
7. Пенева, Ю., Г. Тупаров. Бази от данни. Ч. 2. С., Регалия 6, 2005.
8. Смрикарова, С., Ц. Георгиев. Мултимедийни системи и технологии. Русе, 1999.

ПРИЛОЖНА ИНФОРМАТИКА

ECTS кредити: 6

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 3

Седмичен хорариум: 2л+0су+2лу

Статут на дисциплината: избираема

Методическо ръководство: Катедра: Физика, Природо – математически факултет

Анотация:

Курсът е предназначен да запознае студентите от специалността компютърни системи и технологии с принципите на обектно-ориентираното програмиране. В него разглеждането на основните конструкции на конвенционалното и обектно-ориентираното програмиране е съчетано с изучаването на езика C++. Това е един съвременен и актуален език за програмиране.

Съдържание на учебната дисциплина:

Основни елементи от програмирането на C++; Основни скаларни типове данни в C++; Оператори в C++; Вход и изход; Условни оператори; Оператори за цикъл; Скаларни типове символен и изброим; Указатели; Масиви; Символни низове; Функции; Псевдоними; Рекурсия; Динамична памет; Структури и класове.

Технология на обучението и оценяване:

Лекции онагледени с учебни табла, слайдове, презентации и лабораторни упражнения с използване на наличната компютърна техника, намираща се на територията на факултета и обособена в няколко компютърни зали. Наличната

компютърна техника отговаря на съвременните изисквания и е напълно достатъчна за нормалното провеждане на всички лабораторни упражнения.

Писмен изпит и събеседване, след приключване на лекционния курс. По време на обучението се провеждат междинни тестове, оценките от които участват в формиране на крайната оценка. Студентите разработват и курсова задача за самостоятелна разработка на алгоритъм и програма по дадена сравнително по-сложна задача, зададена от преподавателите, за която се изисква повече самостоятелна работа. За извън аудиторните занимания на студентите се предоставя регламентирано компютърно време.

СПЕЦИАЛИЗИРАНА ЧУЖДОЕЗИКОВА ПОДГОТОВКА

ECTS кредити: 6,0

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 3

Седмичен хорариум: 0л + 4 су + 0 пу

Статут на дисциплината: избираема

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически факултет

Анотация:

Дисциплината “Специализирана чуждоезикова подготовка” е разработена като необходим компонент от цялостната подготовка на завършващите магистърска програма по физика. Съдържанието на курса е насочено към разширяване на чуждоезиковата подготовка с оглед обогатяването ѝ със общонаучна и специализирана лексика по физика, математика и др. природни науки, а също със запознаване с възможности за нейната специфична употреба в различни научни текстове. Предвидено е да се разгледат особеностите на различни видове научни текстове – съобщения, резюмета, статии, реферати, монографии, учебници по физика.

Основна цел на учебната дисциплина е студентите да обогатят своя запас от общонаучна и специализирана (по физика, математика и др. природни науки) лексика, да усвоят начални умения, да разбират и превеждат различни научни текстове по физика, да добият представа за тяхното оформление.

Съдържание на учебната дисциплина:

Кратък преглед на граматичната основа на английския език. Граматични основи на превода от английски език на български. Граматичен анализ на изречение. Превод на просто изречение. Разделяне на изречението на смислови групи. Намиране на главните части на изречението. Намиране на сказуемото. Намиране на подлога. Намиране на допълнение, обстоятелствено пояснение и определение. Място и превод на определенията. Превод на глаголите *should* и *would*, *to be* и *to have*, на местоимението *it*. Превод на сложно изречение. Разделяне на сложното изречение на прости. Съюзни сложни изречения. Видове подчинени изречения (предложни, допълнителни, определителни, обстоятелствени). Разпознаване на различни подчинени изречения, въведени с еднакви съюзи и съюзни думи. Превод на безсъюзни подчинени изречения. Пунктуация и превод. Превод на налични форми на глаголите и на синтактични комплекси с тях (причастие, герундии, деепричастия, инфинитив). Работа с думите – работа с речник; разпознаване на частите на речта; съюзи, предлози, наречия – омоними; представки и наставки; определителен и неопределителен член. Видове научни текстове по физика, особености, структура, оформления (съобщения, резюмета, статии, реферати, монографии, учебници). Оформяне на научен текст.

Технология на обучението и оценяване:

Запознаването с граматичните основи на превода от английски език на български се осъществява, като успоредно се четат и превеждат оригинални научни текстове на английски език. Оценяването се извършва чрез текущ контрол и окончателен тест (50% + 50%).

РАДИАЦИОННА БИОФИЗИКА

ECTS кредити: 6,0

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 3

Седмичен хорариум: 2л + 0 су + 2 пу

Статут на дисциплината: избираема

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически факултет**Описание на дисциплината:**

Термодинамичен подход при изучаване на живите системи. Ентропията в живата Природа. Основи на неравновесната термодинамика. Термодинамика и информация. Фазови преходи. Химически връзки. Фрактални структури и размерности. Физика на биополимерите. Биомембрани. Уникални аномални свойства на водата. Солитони. Радиоекология.

Цел на дисциплината:

Дисциплината има за цел да запознае студентите с основните физични проблеми, подходи и методи при изучаване самоорганизацията на материята и взаимодействието на живите организми с радиацията. Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи. Методически материалът е групиран в раздели от термодинамичния подход при изучаване на живите системи през физиката на биополимерите до основните проблеми на радиоекологията.

Технология на обучението и оценяване:

Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи. Методически материалът е групиран в раздели от термодинамичния подход при изучаване на живите системи през физиката на биополимерите до основните проблеми на радиоекологията.

Оценяване: Текуща оценка от упражненията А и писмен семестриален изпит.
Окончателна оценка = $0,2 \cdot A + 0,8$ (Изпит) (При средни оценки различни от слаб)

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ МЕТОДИ НА ЯДРЕНАТА ФИЗИКА

ECTS кредити: 5,0

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 4

Седмичен хорариум: 2л + 0 су + 2 лу

Статут на дисциплината: избираема

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически факултет**Описание на дисциплината:**

Основно внимание в курса се обръща на взаимодействието на ядрените лъчения с веществото, спектрометрични детектори на ядрени лъчения и свързаната с тях ядрено-

физична апаратура, калибровки, първична обработка и интерпретация на спектрометричната информация.

Цел на дисциплината:

Целта на курса е да запознае студентите с основните съвременни методи на ядрената спектроскопия, постановка, техника и първична обработка на данните от ядрено-физични експерименти при ниски енергии, както и придобиването на практически умения за тяхното използване.

Технология на обучението и оценяване:

Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи.

Оценяване: Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от упражненията, взети с определена тежест.

ЯДРЕНИ РЕАКЦИИ С НЕУТРОНИ И ФОТОНИ

ECTS кредити: 5,0

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 2

Седмичен хорариум: 2л + 0 су + 2 лу

Статут на дисциплината: избираема

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически факултет

Описание на дисциплината:

Учебната дисциплина “Ядрени реакции с неутрони и фотони” е избираема за специалността. Програмата съдържа материал от неутронната физика и взаимодействието на фотони с ядра. Обръща се внимание на съвременните приложения на неутронните и фотоядрени реакции в астрофизиката и практическите приложения на ядрените реакции под формата на неутронно активиране и фотоядрен анализ на състава на веществото.

Цел на дисциплината:

Целта на дисциплината е студентите да придобият основни познания за взаимодействията на ядра с неутрони и гама кванти (фотони), както и придобиване на практически умения за решаване на широк спектър от конкретни задачи, които се срещат в тази дисциплина.

Технология на обучението и оценяване:

Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи.

Оценяване: Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от упражненията, взети с определена тежест.

РЕЛАТИВИСТКА ЯДРЕНА ФИЗИКА

ECTS кредити: 5,0

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 4

Седмичен хорариум: 2л + 0 су + 2 лу

Статут на дисциплината: избираема

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически факултет

Описание на дисциплината:

Дисциплината съдържа материал от класическата релативистка механика и електродинамика закрепяващ и допълващ изучаваното в бакалавърския курс по физика. Дисциплината съдържа и материал по релативистка квантова физика включващ основни понятия от фундаменталните взаимодействия на елементарните частици и техни обединения, от диаграми на Файнман, ускорители и др.

Цел на дисциплината:

Курсът има за цел да даде основни познания по класическа и квантова релативистка физика и да служи за фундамент за работа на бъдещия специалист в областта на астрофизиката, ускорителите и фундаменталните взаимодействия.

Технология на обучението и оценяване:

Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи.

Оценяване: Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от упражненията, взети с определена тежест.

ИЗЛЪЧВАНЕ НА ЗАРЕДЕНИ ЧАСТИЦИ

ECTS кредити: 5,0

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 4

Седмичен хорариум: 2л + 0 су + 2 лу

Статут на дисциплината: избираема

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически факултет

Описание на дисциплината:

Материалът е подбран в съответствие с предвидения хорариум, като в рамките на разумен компромис между теоретичния и приложен материал се дава приоритет на приложна страна на разглежданите теми. Математическият апарат е съобразен с нивото на подготовка на студентите в магистърската степен на обучение. От методологична гледна точка материалът е разделен на части, следвайки логическата последователност от физическите основи на атомната и квантово-механична теория през атомното ядро и неговия радиоактивен разпад, взаимодействия на лъченията с веществото и др.

Цел на дисциплината:

Дисциплината има за цел да даде на студентите основни знания по Атомна и Ядрена физика. Част от въпросите с практическа насоченост се разглеждат в лабораторните упражнения.

Технология на обучението и оценяване:

Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи.

Оценяване: Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от упражненията, взети с определена тежест.

ФИЗИКА НА КОСМИЧНОТО ЛЪЧЕНИЕ

ECTS кредити: 5,0

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 4

Седмичен хорариум: 2л + 0 су + 2 лу

Статут на дисциплината: избираема

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически факултет

Описание на дисциплината:

Учебната дисциплина “Физика на космичното лъчение” е избираема за специалността. Основната задача на курса е студентите да придобият знания за съвременните теоретични представи за източниците, механизмите на ускоряване и разпространяване на космичните лъчи, а също така да се запознаят с основните експериментални методи за изследване на космичното лъчение.

Цел на дисциплината:

Целта на дисциплината е студентите да придобият знания за основните процеси във физиката на космичното лъчение, за проблемите на съвременната астрофизика, за експерименталните методики, за съществуващите детектори на космични частици, за електромагнитното лъчение, а също така и за неутринното и гравитационното лъчение.

Технология на обучението и оценяване:

Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи.

Оценяване: Оценка определена от писмен изпит и от текущ контрол от упражненията, взети с определена тежест.

ФИЛОСОФСКИ ПРОБЛЕМИ НА ФИЗИКАТА

ECTS кредити: 5,0

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 4

Седмичен хорариум: 2л + 2 су + 0 лу

Статут на дисциплината: избираема

Методическо ръководство: Катедра Физика, Природо-математически факултет

Анотация:

Учебната дисциплина „Философски проблеми на физиката“ е включена като избираема в учебния план на специалността „Физика“, магистърска програма „Съвременни енергийни източници и опазване на околната среда“. Тя се изучава от студентите, обучавани в ОКС „Магистър“, 2 семестъра.

Учебната дисциплина „Философски проблеми на физиката“ е с общ хорариум 60 часа, от които 30 часа лекции и 30 часа семинарни упражнения. Извънаудиторната заетост на студентите е 90 часа.

Обучението по учебната дисциплина „Философски проблеми на физиката“ има теоретико-приложен характер.

Текущ контрол на учебните постижения на студентите се осъществява през семестъра в часовете за семинарни упражнения. Обучението по дисциплината завършва с писмен изпит.

Съдържание на учебната дисциплина:

1. Образът на науката.
2. Науката като процес на познание.
3. Наука и философия.
4. Структура на научното знание.
5. Теоретична структура на съвременната физика.
6. Научни революции.
7. Кванти и микросвят.
8. Гравитация и Вселена.
9. Теория на относителността.
10. Ред и хаос.

Технология на обучението и оценяване:

Лекциите се провеждат в лекционна зала, снабдена с необходимата техника – компютър и мултимедиен проектор, като се използват компютърни презентации, разработени в съответствие с лекционното учебно съдържание.

За провеждане на семинарните упражнения се използват различни дидактически материали – компютърни презентации, разработени в съответствие с учебното съдържание на упражненията, електронни нагледни материали със справочен характер, задачи и др.

Заверка на семестъра получават студентите, които са получили оценка на текущия контрол минимум „Среден 3“.

Обучението по учебната дисциплина „Философски проблеми на физиката“ завършва с писмен изпит върху учебното съдържание. Окончателна оценка се оформя само при условие, че студентът е получил оценка от писмения изпит поне „Среден 3“. При оформяне на окончателната оценка се отчитат оценките от писмения изпит (70 %) и текущия контрол (30 %).

Литература:

1. Гейзенберг, В. Физика и философия. Часть и целое. М., Наука, 1989.
2. Николов, А. Към смяна на идеите във философията и физиката. С., Паралакс, 1999.
3. Философия на науката. Антология. С., ЛИК, 1999 (съст. С. Герджиков, К. Янакиев).
4. Хокинг, С. Кратка история на времето. От Големия взрив до черните дупки. С., Бард, 2016.
5. Mittelstaedt, P. Philosophical Problems of Modern Physics. Holland, D. Reidel Publishing Company, 1976.