

СПЕЦИАЛНОСТ ФИЗИКА

МАГИСТЪРСКА ПРОГРАМА СЪВРЕМЕННИ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Професионално направление: 4.1. Физически науки

Образователно-квалификационна степен: магистър

Професионална квалификация: магистър по физика

Срок на обучение: 4 семестъра

Форма на обучение: редовна

Квалификационна характеристика:

Магистърската програма е със срок на обучение 4 семестъра и е предназначена за завършили висше образование по други специалности, със задълбочена математическа подготовка, като математика, информатика, химия, компютърни системи и технологии и други инженерни специалности. Квалификационната характеристика определя професионалното предназначение и реализацията на специалиста с образователно квалификационна степен “магистър”, а също така изискванията поставени към студентите по време на обучението им. Учебният план на ОКС “магистър” е разработен в съответствие с държавните изисквания за специалността, съгласувани с европейските нормативи за съответната степен на обучение. Учебният план съдържа дисциплини, разпределени в три категории - задължителни, избираеми и факултативни, които дават на студентите възможност чрез изборност на курсове да получат теоретически и приложни знания по съвременни физични направления и тяхното приложение в други науки и в производството.

ОКС “магистър” по физика има за цел да даде на студентите базови и профилирани знания и умения за физичните, химичните и биофизичните методи за мониторинг и контрол на параметрите на околната среда, както и на използването на нетрадиционни енергийни източници.

Предназначение на специалиста

Завършилите образователно-квалификационна степен “магистър” са предназначени да работят в лабораториите по охрана на околната среда - РИОС, ХЕИ, базови станции по мониторинг на околната среда, във фирми използващи нетрадиционни енергийни източници за добив на енергия, в научни институти и лаборатории от направление физически науки и сродни такива (химия, биология, геология), които използват физични методи за мониторинг и контрол на околната среда.

Завършилите степента “магистър” могат да заемат длъжностите специалист в научна организация, физик, проектант на слънчеви инсталации, ръководител на лаборатория, научен сътрудник, асистент и преподавател в научни институти и висши учебни заведения след успешно положен конкурс.

Изисквания към подготовката на специалист

Завършилите степента “магистър” по физика получават задълбочени фундаментални и профилирани знания в областта на физичните проблеми на околната среда, екологията, космическата физика, биофизиката, нетрадиционните енергийни източници, фотоенергетиката, биофизичните методи за контрол на околната среда, слънчевата енергетика 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 съвременни комуникационни и информационни технологии. Студентите трябва да притежават умения позволяващи им да работят в лаборатории по комплексен мониторинг на околната среда.

Условия за кандидатстване: По документи. Кандидатът трябва да е завършил ОКС „Бакалавър” по математика, информатика, химия, компютърни системи и технологии и други инженерни специалности и среден успех от дипломата за завършено висше образование не по-нисък от добър.

СТРУКТУРА НА УЧЕБЕН ПЛАН

Първа година			
Първи семестър	ECTS кредити	Втори семестър	ECTS кредити
Приложна математика	12	Молекулна физика	6
Математически методи на физиката	6	Оптика	6
Механика	6	Атомна и ядрена физика	6
Електромагнетизъм	6	Астрофизика	6
		Теоретична физика	6
	Общо 30		Общо 30
Втора година			
Трети семестър	ECTS кредити	Четвърти семестър	ECTS кредити
Физични методи в изследване на околната среда	6	Екологични експертизи	5
Химически методи в изследване на околната среда	6	Избираема дисциплина II гр.	5
Избираема дисциплина I гр.	6	Избираема дисциплина II гр.	5
Избираема дисциплина I гр.	6	Държавен изпит по физика или защита на дипломна работа	15
Избираема дисциплина I гр.	6		
Избираеми дисциплини I гр.		Избираеми дисциплини II гр.	
Съвременни компютърни технологии		Съвременни методи в изследване на аерокосмическата и природната среда	
Визуално програмиране		Фотоволтаични преобразуватели	
Приложна информатика		Лазерни методи в изследване на околната среда	
Специализирана чуждо езикова подготовка		Енергетика и екологични проблеми	
Слънчеви архитектури		Философски проблеми на физиката	
Приложна биофизика			
	Общо 30		Общо 30

ОБЩО ЗА 2 УЧЕБНА ГОДИНА: 120 КРЕДИТА

АНОТАЦИИ НА УЧЕБНИ ДИСЦИПЛИНИ

Приложна математика

ECTS кредити: 12

Седмичен хорариум: 3л+2су+2лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 1

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 (курсови работи и домашни задания), и от семестриалния изпит в съотношение 40 % : 60 %.

Математични методи на физиката

ECTS кредити: 4.5

Седмичен хорариум: 2 ч. лекции + 1ч. сем. упр.

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: I

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

Седмичен хорариум: 2л+0су+1лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 1

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 центроостремителни 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 Щайнер.

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: 2л+0су+1лу

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

Форма на оценяване: изпит

Семестър: 2

Седмичен хорариум: 2л+0су+1лу

Статут на дисциплината: задължителна

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.

Специфични цели на дисциплината:

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.

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 молекулярна физика и термодинамика и препараториума, създадени към катедра физика.

ОПТИКА

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2л+0су+1лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 2

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 прчупваща 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

Окончателна оценка = 0,30.Р+0,7.И

Атомна и ядрена физика

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2л+0су+1лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 2

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 Зееман. 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 заверка 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

Методическо ръководство:

Катедра: Физика

Природо – математически факултет

Седмичен хорариум: 2л+1су+0лу

Статут на дисциплината: задължителна

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 крупномасштабни 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. Заключение на етапи 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

Седмичен хорариум: 2л+1су+0лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 2

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:

Лекции

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. Трещения 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,

Семинарни упражнения — Класическа механика, Електродинамика, Квантова механика, Статистична физика и термодинамика

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.

Физически методи в изследване на околната среда

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2л+0су+2лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 3

Методическо ръководство:

Катедра: Физика

Природо – математически факултет

Анотация:

Учебната дисциплина е основна за магистърската степен на специалност Физика. Тя дава специализирани знания за глобалните физически процеси, свързани със структурата на земната атмосфера, разпространението и свойствата и водата по земната повърхност и в живите организми, за трансформацията на енергията от природните и изкуствени източници, за основните източници на замърсявани и техния транспорт, а също така за физичните методи за мониторинг на параметрите на околната среда. Практическите занятия включени в програмата дават конкретни знания за използването в практиката на физически методи и прибори в мониторинга на околната среда.

Програмата има за цел да се създадат у студентите реални навици и умения за работа със съвременни физически прибори в мониторинга на околната среда.

Съдържание на учебната дисциплина:

Лекционен курс:

Съвременни физически проблеми в опазването и контрола на параметрите на околната среда.

Разпространение и свойства на водата по земното кълбо и в живите организми. Воден баланс в хидросферата.

Аномалии във физическите свойства на водата и тяхното значение за енергийния баланс на земята и развитието на живите организми.

Структура на водата – модели. Спектрални свойства в различни диапазони. Спектър на разпределение на енергия на междумолекулните връзки във водата и метод за неговото получаване.

Йонизация на водата – рН и рК. Водата като разтворител. Киселинни дъждове и тяхното неутрализиране.

Физични методи за активация на водата. Активация на водата чрез турбулентно движение, движение в градиентно магнитно поле и чрез електролиза през мембранен филтър.

Аерозоли и аерозолни замърсявания на атмосферата. Физически свойства и методи за изследване на аерозолите.

Атмосферна оптика. Основни оптически явления им етоди за тяхното изследване. Оптическо поглъщане и разсейване. Лидарни системи.

Спектър на слънчевата радиация. Закони на топлинното лъчение. Фотоволтаични преобразуватели на слънчевата енергия. Водни и ветрови източници на енергия. Биоенергия.

Антропогенни източници на енергия. Топлинни източници на базата на природни горива. Ядрени източници. Водородна енергетика.

Транспорт на замърсяванията в земната атмосфера и хидросфера. Дифузия, хидродинамичен пренос, турбуленция.

Спектроскопия на околната среда. Атомна, молекулна, рентгенова и раманова спектроскопия. Глобален подход за мониторинг на замърсяванията на горните слоеве на атмосферата чрез изкуствени спътници на Земята.

Радиоактивни замърсявания на околната среда. Радиационен мониторинг на атмосферата, земята, водните източници и биологични видове.

Шумово замърсяване на околната среда. Ниво на звука, мониторинг, проблеми за шумоизолацията.

Въздействие на шума върху човешката психика. Психофизически механизъм на звуковото замърсяване.

Лабораторни упражнения:

Инструктаж по техника на безопасност за работа в лабораторията. Изисквания за оформление на протоколите и текущ контрол. Физични величини и тяхното измерване. Мерни системи. Видове грешки при измерванията. Грешки при преки и косвени измервания. Закон за разпределение на случайни грешки. Степен на достоверност на резултатите от измерванията. Представяне на опитните данни.

Обща характеристика на околната среда. Параметри на околната среда. Взаимовръзка на основните параметри, характеризиращи атмосферата.

Изследване газовия състав на атмосферата. Газоанализатори. Класификация. Газоанализатори, основаващи се на изследване топлопроводността на газовете.

Изследване магнитните свойства на газовете. Магнитни газоанализатори.

Изследване оптичните свойства на газовете. Оптични газоанализатори.

Изследване запрашеността на въздуха.

Изследване на водни разтвори. Изследване влиянието на антропогенни фактори върху неравновесни енергетични спектри на водни системи.

Изследване диференциален спектър на водни системи, подложени на въздействие с He-Ne лазер.

Изследване диференциален спектър на водни системи, подложени на въздействие с магнитно поле.

Изследване диференциален спектър на водни системи, подложени на въздействие на акустично поле.

Изследване диференциален спектър на водни проби от природни екосистеми, подложени на промишлени въздействия.

Изследване активната реакция на водни проби. Определяне на водородния показател на водни разтвори и водни проби.

Спектрални изследвания на околната среда. Определяне концентрацията на водни проби с фотометър "Lovibond PC 22".

Изследване акустичните параметри на околната среда.

Изследване и анализ на шумовото замърсяване на околната среда.

Вибродиагностичен анализ на околната и работната среда. Общи сведения. Измерване честоти на вибрации. Измерване скорост и ускорение на вибрации.

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.

Оценката на знанията се реализира по следния начин:

Протоколите от лабораторните упражнения се оценяват с D_1 , от курсова работа – оценка D_2 , от писмен изпит – оценка Exam.

Окончателната оценка = $0,6 \left(\frac{D_1 + D_2}{2} \right) + 0,4 \text{ Exam}$
/при отделни оценки различни от слаб/.

Извънаудиторната заетост за подготовка за лабораторни упражнения и за изпит е 20 часа, работа върху курсов порект 60 часа, работа в Интернет 20 часа и консултации 20 часа.

Общ брой часове за извънаудиторната заетост на студентите – 100 часа.

Студентите имат възможности да получават индивидуални и групови консултации във време, посочено в разписа на преподавателите и извън него.

Химични методи в изследване на околната среда

Наименование на дисциплината: Химични методи в изследване на околната среда

Семестър: 3

Вид на курса: Лекции, упражнения

Часове (седмично) /ЗС/ЛС: 2 часа лекции + 2 час упражнения седмично

Брой кредити: 6 кредита

Университет/факултет/катедра: ЮЗУ “Неофит Рилски”, Благоевград, бул. “Иван Михайлов” № 66, Природо-математически факултет, катедра: ”Химия”

Статут на дисциплината в учебния план: Задължителна дисциплина от учебния план на магистърската програма „Физика“

Описание на дисциплината: Разглеждат се основни етапи на анализа с използване на инструменталните методи; абсолютни и относителни методи; методи за калибриране и основни метрологични характеристики на инструменталните методи за анализ. Систематизирано се представят най-често използваните спектрални, магнитохимични и хроматографски методи за анализ.

Цел на дисциплината: Курсът има за цел да запознае студентите с основните принципи на най-често използваните инструментални методи за анализ на състава и структурата на различни обекти. Обсъждат се физическата основа, предимствата и ограниченията на разглежданите аналитични методи. Целта е студентите да придобият познанията, необходими за избор на метод и адекватно формулиране на аналитична задача.

Методи на обучение: лекции, упражнения и извънаудиторна работа

Предварителни изисквания: Стандартните изисквания за магистърската програма „Физика“

Оценяване: Оценка за лабораторната работа Л, писмен тест Т; изпит И

Окончателна оценка: = $0.2 \times [Л] + 0.5 \times [Т] + 0.3 \times [И]$

Записване за изпит: съгласувано с преподавателя и учебен отдел

Литература:

1. *Analytical Chemistry*. Editors: R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. Widmar, WILEY-VCH, Weinheim.
2. Г. Крисчън, Дж. О'Рейли. *Инструментален анализ*. Унив. Изд. "Св. Кл. Охридски", София, 1998.
3. D. Harvey. *Modern Analytical Chemistry*. Mc Graw-Hill Higher Education, 2000.
4. А. Хайнц, Г. Райнхард. *Химия и околна среда*. Унив. Изд. "Св. Кл. Охридски", София, 2000.
5. И. Тинсли. *Поведение химических загрязнителей в окружающей среде*. Мир, Москва, 1982.
6. Werner Stumm, Ed. *Global Chemical Cycles and Their Alterations by Man*. Dahlem Konferenzen, Berlin, 1976.
7. C. Goldman, A. Horne. *Limnology*. McGraw-Hill, New York, 1983.

Съвременни компютърни технологии

ECTS кредити: 6.0

Седмичен хорариум: 2л+0су+2лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: избираема

Семестър: 3

Методическо ръководство:

Природо – математически факултет

Анотация:

Курсът има за цел да запознае студентите с най-новите направления в компютърните технологии и перспективите за развитие на компютърните системи. Основно внимание се отделя на запознаване на студентите с физическите принципи на изграждане на отделните елементи на компютърните системи и въвеждане на новите стандарти и спецификации в областта на компютърните технологии. Разглеждат се основните направления на развитие на компютърните технологии, включително и в софтуерната индустрия.

Предвидените в програмата упражнения имат за цел да доразвият знанията и създадат практически умения за използване на компютърните системи и необходимите знания за оценка на възможностите на различни конфигурации компютри за решаване на конкретни потребителски задачи.

Съдържание на учебната дисциплина:

Основни логически и структурни елементи на компютърните системи. Общи тенденции в технологичното развитие на компютърната индустрия.

Видове микропроцесори (RISC и CISC микропроцесори). 64-битови микропроцесори. Основни технологични направления в развитието на микропроцесорната техника. Основни показатели за производителност на компютърните системи. Паралелни компютри. Двудрени и многоядрени компютърни системи.

Компютърни системи с магистрална архитектура. Шинна и хъбова организация на трансфера на данни в компютърните системи. Електронни запомнящи устройства с произволен достъп. Съвременни технологии за организация на оперативната памет в компютърните системи.

Режими за организация на връзката между централните и периферни устройства. Входно-изходни интерфейси. Универсални серийни шини. Видеоконтролери за компютърни системи. Монитори. Основни типове монитори. LCD монитори. Плазмени и електро-луминисцентни монитори.

Основи на технологията Internet. Типове широколентов достъп до Internet. Цифрови абонаментни и наети линии. Споделяне на Internet връзки. Типове локални мрежи. Хардуерни елементи за локалните мрежи. Стандарти за безжични мрежи.

Типове програмно осигуряване. Графични операционни системи. Операционни системи Windows и Linux. Основни тенденции в развитието им. Клъстери и Грид компютърни системи. Програмно осигуряване.

Web сървъри и скриптови програмни езици. Управление на бази данни в Internet.

Технология на обучението и оценяване:

По време на лекциите се използват мощни средства. Използва се мултимедиен 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.

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 %.

Визуално програмиране

ECTS кредити: 6.0

Седмичен хорариум: 2л+0су+2лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: избираема

Семестър: 3

Методическо ръководство:

Природо – математически факултет

Анотация:

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:

По време на лекциите се използват помощни средства. Използва се мултимедиен 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.

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 %.

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

Седмичен хорариум: 0л + 4 су + 0 пу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: избираема

Семестър: 3

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. Место 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,

въвеждани 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%).

Слънчеви архитектури

ECTS кредити: 6.0

Седмичен хорариум: 2л+0су+2лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: избираема

Семестър: 3

Методическо ръководство:

Природо – математически факултет

Анотация:

Курсът има за цел да даде на студентите специализирани знания по основните проблеми на енергийните системи и възобновяемите енергийни източници и решения за ефективното им използване в битовия сектор – отопление и охлаждане на сгради. Курсът запознава студентите с основните топлофизически аспекти и термичното състояние на сградите. Отделя се внимание на най-важните в теоретично и практическо отношение проблеми свързани с използването, пренасянето и акумулирането енергията при отопление и охлаждане на сгради, икономията на енергия и защитата на околната среда от вредни въздействия свързани с производството и консумацията на енергия.

Предвидените в програмата упражнения имат за цел да доразвият знанията на студентите в областта на топлинното състояние на сградите и възобновяемите енергийни източници и дадат допълнителни сведения за потенциалните възможности за използването им в практиката.

Съдържание на учебната дисциплина:

Топлинни товари на сгради. Енергия за отопление на сгради. Охлаждане на сгради през летния сезон. Термична акумулационна способност на елементите на сгради. Показатели за топлоусвояване от елементите на сградата. Климатизация на сгради. Основни схеми за вентилация и климатизация. Основни процеси.

Топлотехнически характеристики на строителни материали. Климатични условия за изчисляване на топлинни товари на сгради

Топлообменници. Основни видове. Уравнения за топлинните процеси в топлообменниците. Оценка на ефективността на топлообменните апарати. Способи за акумулиране на топлинна енергия. Системи за зареждане и разреждане на топлинни акумулатори. Акумулатори с фазов преход.

Основни енергийни източници. Органични горива.Топлина на изгаряне. Процеси на горене. Продукти на горенето.

Енергиен проблем. Енергиен баланс на Земята. Възобновяеми енергийни източници (ВЕИ). Основни видове възобновяеми енергийни източници. Потенциал и технологии за оползотворяване на ВЕИ. Техничко-икономически показатели за оценка на ВЕИ.

Основни приложения на ВЕИ. Перспективи за развитие.

Отопление на сгради със слънчева енергия. Активни и пасивни методи за оползотворяване на слънчева енергия за отопление на сгради. Слънчева архитектура.

Видове директни пасивни слънчеви системи за отопление на сгради. Енергиен баланс на сградите.

Видове индиректни пасивни слънчеви системи за отопление на сгради. Пасивни слънчеви системи със масивни стени (стена на Тромб). Енергиен баланс на пасивните елементи на сградите.

Оползотворяване на отпадна топлинна енергия. Опазване на околната среда. Общи въпроси.

Технология на обучението и оценяване:

По време на лекциите се използват помощни средства. Използва се мултимедиен 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.

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 %.

Приложна биофизика

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:

Дисциплината има за задача да запознае студентите, въз основа на тяхната базова широкопрофилна подготовка, с основните физични проблеми, подходи и методи при изучаване самоорганизацията на материята. Разглеждат се термодинамичния подход при изследване на живи системи, свойствата на дисипативните структури, ентропията в живата природа, фазови преходи от I и II род, фрактални структури и размерности, физика на биополимерите, уникалните аномални свойства на водата и радио екологични проблеми.

Съдържание на учебната дисциплина:

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.

Технология на обучението и оценяване:

Лекции и лабораторни упражнения с решаване на 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. Студентите правят две контролни работи през семестъра. Изискванията за заверка 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 %.

Екологични експертизи

ECTS кредити: 5

Седмичен хорариум: 2л+0су+2лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 4

Методическо ръководство:

Катедра: “Физика”

Природо-математически факултет

Анотация:

Целта на дисциплината “Екологични експертизи” е да даде на студентите от **магистърска програма по физика** необходимите знания за нормативната база, методите и начините за извършването на експертизи и оценки за състоянието на компонентите на околната среда и на въздействието върху тях.

Студентите придобиват умения за анализ и оценка на различни дейности (например при добив и експлоатация на природни ресурси), технологични процеси и др. в т.ч. и за изясняване на възможните въздействия върху отделните компоненти на околната среда. Изучаването на дисциплината “Екологични експертизи” осигурява на студентите необходимите знания и възможности за участие в колективи при изработването на раздел “Опазване на околната среда “ при проектиране на обекти и изготвянето на инвестиционни предложения, при изготвянето на регионални екологични програми и на доклади за оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС).

Съдържание на учебната дисциплина:

Предназначение и особености на екологичните оценки. Нормативна база и документация за екологичните експертизи и ОВОС. Изисквания при преценяване на необходимостта от екологични оценки на планове, програми и инвестиционни предложения. Обхват и съдържание на екологичните оценки и доклади за ОВОС. Особенности на процедурата за обществено обсъждане на резултатите от екологичните оценки. Критерии за значимост на въздействието върху компонентите на околната среда. Методични постановки и средства за оценка на състоянието на компонентите на околната среда. Оценка на състоянието на урбанизираните територии, здравно и демографско състояние на населението. Състояние на защитените територии. Прогнозиране на възможните въздействия върху компонентите на околната среда.

Контрол върху реализацията на препоръките и предложенията при екологичните оценки. Нормативна база и методични постановки.

Технология на обучението и оценяване:

Лекционният материал обхваща основните въпроси по съдържанието на изучаваната дисциплина, както и различни средства за онагледяване - мултимедия, учебни видеофилми, демонстрационен софтуер, нагледни материали (табла и схеми), част от които са разработвани като курсови работи на студенти.

По време на практическите упражнения се осъществява текущ контрол на придобитите знания и умения. Студентите разработват курсови задачи – Доклад за ОВОС или Програма за опазване на околната среда за даден обект или територия (по избор), която се оценява и само при положителна оценка (най-малко среден 3,25) се допускат до изпит.

Обучението по дисциплината завършва със писмен изпит.

Крайната оценка се оформя въз основа на резултатите от защитата на курсовите задачи и от семестриалния изпит (в съотношение 50/50 %), съгласно разработената и приетата в катедра “ГЕООС” система за контрол и оценка на знанията на студентите.

Съвременни методи за изследване на аерокосмическата и природната среда

ECTS кредити: 5

Седмичен хорариум: 2л+0су+2лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: избираема

Семестър: 4

Методическо ръководство:

Катедра Физика

Природоматематически Факултет

Анотация:

Аерокосмичната и природна среда са неразривно свързани вследствие на непрекъснатите слънчево – земни въздействия. Слънцето като основен източник на енергия оказва сериозно влияние върху: лито, магнито, атмо, хидро и биосферата на планетата Земя, чиято съдба се определя, както от протичащите глобални процеси на изменение, така и от възможните и инцидентни взаимодействия с други, но малки небесни тела. Атмосферата и протичащите в нея преносни процеси са в тясна връзка с аерозолния пренос на радионуклиди, тежки и токсични метали и химични замърсители. Безспорно е и значението на радиоекологията в общия контекст на комплексния мониторинг и управление на околната среда.

Всички тези аспекти тясно свързани един с друг в една единна “шумяща” информационна система, са основен източник на информация за параметрите на аерокосмичната и околна среда, която би могла да се получи решавайки тези сложни обратни задачи.

Съдържание на учебната дисциплина:

Слънчева система. Планети и малки небесни тела. Слънце и процесите свързани с него. Земя. Основни методи на изследване. Лито- , магнито- , атмо- , хидро- и биосфера. Основни характеристики. Екосистеми и методи за изследване. Космичен фон и магнитосфера. Вариации. Корелации и методи за изследването им. Основни прибори за изследване на аерокосмичната среда. Телескопи, монитори, спътникови детектори. Основни параметри на аерокосмичната среда. Метеорологични параметри и основни методи в измерването им. Аерозоли. Физични характеристики. Атмосферен пренос. Методи на измерването. Атмосферен пренос на тежки и токсични метали. Атмосферен пренос на химични замърсители. Методи на измерване. Озон, радон, CO₂ и тяхната

роля в атмосферата. Космичен фон и метеорологични ефекти. Космичен фон, атмосфера и биосфера. Околна среда. Подходи в изследването. Параметри. Банки данни. Контрол и управление. Радиоекология и околна среда. Миграция на радионуклиди. Инженерни бариери. Управление. Информационни системи и околна среда. Пренос и анализ на данни за ОС. Оценка на параметрите на околната и аерокосмичната среда в рамките на проблемите свързани с решаването на обратната задача.

Технология на обучението и оценяване:

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

Част от лабораторните упражнения се провеждат на Базова Екологична Обсерватория – Мусала към ИЯИЯЕ-БАН. Посещението на БЕО е за срок от два дни и се организира 14 та или 15 та седмица от семестъра. (съобразено с метеорологичните условия). Останалите лабораторни упражнения се провеждат в лабораторията по “Астрофизика” към катедра “Физика” на Университета.

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 %.

Фотоволтаични преобразователи

Наименование на дисциплината Фотоволтаични преобразователи	№ 4	Семестър 4 семестър
Начин на преподаване Лекции/Семинари	Часове (Седм.) /семест. 1ЛЛ / 1С /Летен семестър	Кредити 5.0

Университет/Факултет/Катедра: ЮЗУ “Неофит Рилски”, Благоевград, ул. Иван Михайлов 66/ Природо-математически факултет/ Физика

Статут на дисциплината в учебния план: Избираема дисциплина

Описание на дисциплината:

1. Физически принципи на преобразуване на слънчева енергия. Фотоволтаично преобразуване (PV) на слънчева енергия.
2. Въведение в технологията на фотоволтаичните панели. Тънки слоеве. Полупроводникови материали.
3. Генериране на електрическа енергия от фотоволтаични елементи. Коефициент на полезно действие на фотоволтаични елементи.
4. Материали за производство на фотоволтаични панели. Силиций – аморфна и кристална структура. Фотоволтаични преобразователи от органични материали.
5. I – V диаграма на фотоволтаичен елемент. Експериментални изследвания на оборудване за PV.
6. Слънчеви PV инсталации. Контролери за фотоволтаични преобразователи (инвертори).

7. Приложение на PV елементи. Свързване към конвенционалната електрическа мрежа.
8. Екологически проблеми при инсталациите за преобразуване на слънчева енергия.

Специфични цели на дисциплината:

Студентите ще добият знания за модерни слънчеви технологии и практически опит за използването им.

Педагогически методи:

Лекциите ще бъдат визуализирани с табла и презентации. В семинарните занятия ще се използват компютърни приложения за онагледяване и проектиране на приложения с PV елементи.

Предварителни изисквания:

Основни познания по математика и физика.

Помощни материали:

Лекциите са качени в интернет (www.shtrakov.net).

Лазерни методи в изследване на околната среда

ECTS кредити: 5

Седмичен хорариум: 2л+0су+2лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: избираема

Семестър: 4

Методическо ръководство:

Катедра: Физика

Природо – математически факултет

Анотация:

Дисциплината “Лазерни методи в изследване на околната среда” се изгражда на основа на предхождащите я задължителни и избираеми дисциплини „Оптика”, „Атомна физика”, „Квантова електроника”, „Биофизика”. Най-добро развитие са получили лазерните методи при установяване на замърсяванията в почвата, изследване на концентрацията на примесите в атмосферния въздух и лазерна диагностика на замърсеността на троп- и стратосферата. Изследвана е биоактивността на естествените водни среди с картиране на замърсеността на водите. В резултат на проучване на природния ландшафт са събрани данни за използване и картографиране на защитените природни обекти, изследвана е структурата и са определени размерите на основните екологични резерви.

Курсът има за цел да даде основни знания по съвременните лазерни методи за изучаване на компонентите на природната среда и тяхното опазване. Освен това студентите ще получат необходимите умения и навици по практическото рационална използване на природните ресурси и екологични резерви.

Съдържание на учебната дисциплина:

- Основни видове лазери и техните основни характеристики

- Източници на замърсяване на почвата и лазерни методи за определяне на количеството на тежки метали, въглеродороди, етилен, амоняк, хлориди, флуориди и т.н. в почвата.
- Атмосферни замърсители и влияние на замърсеността върху климата. Лазерна диагностика на атмосферата.
- Минерално, органично и термично замърсяване на водите. Лазерна екология на водите.
- Защитени природни обекти. Биосферни резервати. Лазерни методи за изследване на компоненти на природната среда в резерватите.
- Характеристики на звука и шума. Изисквания към метеорологичните фактори при определяне на шумовите нива.

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 %.

Енергетика и екологични проблеми

ECTS кредити: 5

Седмичен хорариум: 2л+0су+2лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: избираема

Семестър: 4

Методическо ръководство:

Катедра Физика

Природо-математически Факултет

Анотация:

Дисциплината е специализиран курс в обучението на студентите за придобиване на образователно-квалификационната степен "магистър по физика" и представлява логично продължение на предхождащия го задължителен курс "Физика на околната среда". Целта на курса по "Енергетика и екологични проблеми" е да даде на студентите специализирани знания по основните проблеми и решения за ефективно използване на топлинната енергия в различни области на икономиката. Изучават се особеностите на видовете горива, различни способи на производство и акумулиране на топлинна енергия, елементи на строителната топлотехника, методи за повишаване на енергийната ефективност и за опазване на околната среда.

Съдържание на учебната дисциплина:

Въведение. Топлинни двигатели и работни машини. Органични горива. Процеси и продукти на горене. Промислени и енергийни котли. Термични и ядрени

електростанции. Основи на строителната топлотехника. Енергийна ефективност и опазване на околната среда. Киото протокол и ЗЕЕ.

Технология на обучението и оценяване:

Лекции и лабораторни упражнения. Методически изложението следва логичната последователност от конвенционални и алтернативни енергийни източници през енергийната ефективност и опазване на околната среда до правните ангажменти на България по Протокола от Киото и Законът за енергийна ефективност. Част от лабораторните упражнения могат да се използват за посещение на действащи енергийни инсталации в региона, АЕЦ "Козлодуй", КРО "Водовод-Геотерма"- гр. Кочани (Р. Македония) и др. 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 %.

ФИЛОСОФСКИ ПРОБЛЕМИ НА ФИЗИКАТА

ECTS кредити: 5,0

Седмичен хорариум: 2л + 2 су + 0 пу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: избираема

Семестър: 4

Методическо ръководство:

Катедра Физика

Природо-математически факултет

Анотация:

Дисциплината "Философски проблеми на физиката" е разработена като необходим компонент от цялостната подготовка на завършващите магистърска програма по физика. Съдържанието на курса е насочено към философско осмисляне на научните открития, опирайки се на историческия път на науката физика, борбата на идеите, довели до нейното развитие и прогрес, решаващите открития и повратните моменти.

Основна цел на учебната дисциплина е студентите да осмислят мястото на науката физика в общия контекст на познанието и духовното развитие. Представата за науката не само като продукт, но и като процес ще съдейства за формиране на по-цялостна природонаучна картина за света и за пътищата за неговото опознаване, за формиране на собствен научен светоглед.

Съдържание на учебната дисциплина:

Образът на науката. Науката като специфична човешка дейност с определена цел и крайни продукти – научни знания, методи за наблюдение и експеримент и средства за осъществяването им, стил на мислене, нравствени ценности. Основни характеристики на научното знание, критерии за истинност. Науката като процес на познание. Методи на научното познание, езикът на науката, ролята на математиката. Специфика на използваните методи и средства за наблюдение, експеримент и обработка на получените резултати във физиката. Наука и философия. Механистични и позитивистки възгледи, неопозитивизъм и противостояние на представителите на науката. А. Айнщайн и М. Борн за значението на философските основания при

интерпретацията на научната теория. Структура на научното знание. Емпирично и теоретично равнище на знанията. Философски основания на науката на примера на квантовата механика. Взаимовръзка между различните равнища на научното знание. Интегративен характер на научната теория. Теоретична структура на съвременната физика. Научни революции. Видове –изграждане на нови фундаментални теории, внедряване на нови методи на изследване, откриване на нови “светове” (откриването на света на атомите и молекулите, на електромагнитните явления, на елементарните частици и т. н.). Революции и традиции, роля на парадигмите. Кванти и микросвят. Развитие на идеите в квантовата механика. Дискусията за “обектите” и “реалността” в микрофизиката и микросвета, започната от Н. Бор и А. Айнщайн. Гравитация и Вселена. Развитие на схващанията за времето, пространството и движението, теория на относителността. Спорът относно времето и “сингулярностите” на Стивън Хокинг. Ред и хаос. Термодинамика на необратимите процеси като обяснение на спонтанната самоорганизация, нарушаването на симетриите, развитието към нарастваща сложност и разнообразие.

Технология на обучението и оценяване:

В семинарните упражнения се обсъжда конкретен проблем от съответната лекция, като за основа се избира произведение от списъка на литературата, което предварително е проучено от студентите. Оценяването се извършва след защита на самостоятелно разработената творческа задача (реферат) по конкретна тема, текущ контрол и изпит (25% + 25% + 50%).