

СПЕЦИАЛНОСТ ФИЗИКА
МАГИСТЪРСКА ПРОГРАМА „ЕНЕРГИЕН МЕНИДЖМЪНТ И УСТОЙЧИВО
ЕНЕРГИЙНО РАЗВИТИЕ“

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 Енергиен мениджмънт и устойчиво енергийно развитие подготвя квалифицирани специалисти с познания за особеностите на видовете енергия, за възможните способи за намаляване на загубите при нейната трансформация, методите и похватите за повишаване на енергийната ефективност и за опазване на околната среда. Изучават се принципите на ефективно управление на енергийните разходи (т. нар. „Енергиен мениджмънт”), ролята и методите на работа на компаниите за енергийни услуги с гарантиран резултат (*ЕСКО-компани*) и за извършването на енергийно обследване за енергийна ефективност на промишлени инсталации („Енергиен одит”).

Програмата е едногодишна за студенти с висше образование в професионални направления от области „Природни науки, математика и информатика” и „Технически науки” и с двугодишен срок за обучение за студенти, завършили други специалности. Завършилите магистърската програма са подготвени да работят като специалисти и мениджъри в енергийни, инфраструктурни и ютилити компании, като експерти, ръководители и консултанти в публичната администрация и неправителствения сектор, в поделенията на Агенцията за устойчиво енергийно развитие (АУЕР), в лабораториите по охрана на околната среда, базови станции по мониторинг на околната среда, във фирми, извършващи енергийни одити и използващи нетрадиционни енергийни източници. Те могат да заемат длъжностите специалист в научна организация, физик, проектант на енергийни инсталации, ръководител на лаборатория, научен сътрудник, асистент и преподавател в научни институти и университети след успешно положен конкурс.

СТРУКТУРА НА УЧЕБЕН ПЛАН

Специалност: Физика – код: 06.105_2.14.20

Първа година			
Първи семестър	ECTS кредит и	Втори семестър	ECTS кредити
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
Трети семестър		Теоретична физика	6
Физични методи в изследване на околната среда	6	Четвърти семестър	
Енергийна ефективност и конкурентоспособност	6	Енергиен мениджмънт и устойчиво енергийно развитие	5
Избираема дисциплина I гр.	6	Избираема дисциплина II гр.	5
Избираема дисциплина I гр.	6	Избираема дисциплина II гр.	5
Избираема дисциплина I гр.		Държавен изпит по физика или защита на дипломна работа	15
Избираеми дисциплини I гр.		Избираеми дисциплини II гр.	
Физични процеси в ЯЕЦ		Възобновяеми източници на енергия и биогорива	
Специализиран софтуер за енергийна ефективност		Материали и процеси при обработка с концентрирани енергетични потоци	
Специализирана чуждоезикова подготовка		Фотоволтаични преобразуватели	
Слънчеви архитектури		Енергетика и екологични проблеми	
Приложна топлотехника		Физика и мениджмънт на околната среда	
	Общо 60		Общо 60

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: владение 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: 6

Форма на оценяване: изпит

Семестър: I

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

Статут на дисциплината: задължителна

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: 2+0+1

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 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 частите 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+0+1

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: 2+0+1

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: 2+0+1

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

Седмичен хорариум: 2л+1су+0лу

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 стадий 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: 2л+1су+0лу

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 занятиято 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-времени 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,

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.

ФИЗИЧНИ МЕТОДИ В ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

ECTS кредити: 6

Седмичен хорариум: 2л+0су+2лу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: задължителна

Семестър: 1

Методическо ръководство:

Катедра: Физика

Природо – математически факултет

Анотация:

Учебната дисциплина е основна за магистърската програма Съвременни енергийни източници и опазване на околната среда. 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 замърсяване 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 и методи 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.

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.

Лабораторни упражнения:

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, 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 проект 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.

ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТ

Семестър: I

Вид на курса: лекции и упражнения

Часове (седмично) ЕС/ПС: 2 часа лекции + 2 часа упражнения / ЕС

Брой кредити: 6

Катедра: Физика

Статут на дисциплината в учебния план: Задължителна дисциплина от учебния магистърски план на специалност "Физика".

Описание на дисциплината: Европейска енергийна политика. Енергийни баланси на страната. Държавна и общинска политика за енергийна ефективност. Енергоефективност в транспорта, индустрията и бита. Начини за финансиране на проекти по ЕЕ.

Цел на дисциплината: Да запознае студентите от специалност "Физика" с основните принципи на енергийната ефективност на икономиката и нейното въздействие върху други сектори на икономиката.

Методи на обучение: Лекции и упражнения. Студентите ще подготвят доклади на теми от съдържанието на лекционния материал. Предвижда се и писмен изпит за проверка на усвоените знания.

Предварителни условия: Основни познания по обща физика и математика.

Оценяване: Текуща оценка от упражненията А и Писмен изпит.

Окончателна оценка = $0,2 \cdot A + 0,8$ (Изпит).

(При средни оценки различни от слаб)

Записване за обучение по дисциплината: Необходимо е подаване на молба в учебен отдел в края на предхождащия семестър.

Записване за изпит: Съгласувано с преподавателя и учебен отдел.

Литература:

1. И. Илиев, Н. Калоянов, П. Граматиков,... *Наръчник по енергийна ефективност и енергиен мениджмънт*, УИ на РУ, Русе, 2013.
2. *Енергетика и добро управление, тенденции и политики*, (ред. О. Шентов и др.), Център за изследване на демокрацията, София, 2011.

3. Nigel M. and P. Hughes: *Introduction to Environmental Physics: Planet Earth, Life and Climate*, Taylor and Francis, 2001.
4. Evaluation of energy efficiency in the EU-15 Indicators and measures, ADEM Editions, Paris, 2007.

ЕНЕРГИЕН МЕНИДЖМЪНТ И УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО РАЗВИТИЕ

Семестър: IV

Вид на курса: лекции и упражнения

Часове (седмично) ЕС/ПС: 2 часа лекции + 2 часа упражнения / ЕС

Брой кредити: 5

Катедра: Физика

Статут на дисциплината в учебния план: Задължителна дисциплина от учебния магистърски план на специалност "Физика".

Описание на дисциплината: Видове енергии. Ефективно управление на енергийното потребление. Видове енергиен одит. Управление на енергията при осветителни инсталации, компресорни, котелни и ко-генерационни системи. Определяне икономията на енергия и парникови газове.

Цел на дисциплината: Да даде на студентите специализирани приложни знания по основните проблеми и решения за ефективно управление на видовете енергия в различни области на икономиката.

Методи на обучение: Лекции и упражнения. Студентите ще подготвят доклади на теми от съдържанието на лекционния материал. Предвижда се и писмен изпит за проверка на усвоените знания.

Предварителни условия: Основни познания по обща физика и математика.

Оценяване: Текуща оценка от упражненията А и Писмен изпит.

Окончателна оценка = $0,2 \cdot A + 0,8$ (Изпит).

(При средни оценки различни от слаб)

Записване за обучение по дисциплината: Необходимо е подаване на молба в учебен отдел в края на предхождащия семестър.

Записване за изпит: Съгласувано с преподавателя и учебен отдел.

Литература:

1. И. Илиев, Н. Калоянов, П. Граматиков,... *Наръчник по енергийна ефективност и енергиен мениджмънт*, УИ на РУ, Русе, 2013.
2. Калоянов Н., Д. Баев, Д. Дуков. „*Енергиен мениджмънт в малки и средни предприятия*”, практическо помагало.
http://www.ems-textile.eu/files/Energy_Management_Manual_BG.pdf
3. Turner W. C. „*Energy Management Handbook*”, Fairmont Press Inc., 2001.
4. Stum K., R. Mosier, T. Haasl, W. Pletz. „*Energy Management Systems*”, A Practical Guide, USA-EPA, 1997.

ФИЗИЧНИ ПРОЦЕСИ В ЯЕЦ

Семестър: III

Вид на курса: лекции и упражнения

Часове (седмично) ЕС/ПС: 2 часа лекции + 2 часа упражнения / ЕС

Брой кредити: 6

Катедра: Физика

Статут на дисциплината в учебния план: Избираема дисциплина от учебния магистърски план на специалност "Физика".

Описание на дисциплината: Ядрени реакции, предизвикани от неутрони. Забавяне и дифузия на неутроните. Физични основи на ядрените реактори. Теория на ядрените реактори. Критически (геометричен и материален) параметри на ядрения реактор. Миграция на неутроните. Кинетика на ядрените реактори. Видове ЯЕР. Регулиране на реактора. Биологичната радиационна защита на реактора. Ядрени електрически станции. Аварийни ситуации и специфични изисквания към ЯЕС.

Цел на дисциплината: Да даде на студентите специализирани знания по основните физични процеси и параметри на съвременните ЯЕС. Специално внимание е обърнато на ЯЕС с използваните в България реактори тип ВВЭР-440 и ВВЭР-1000, на методите за радиационна безопасност и защита и за опазване на околната среда.

Методи на обучение: Лекции и упражнения с решаване на теоретични и приложни задачи. Методически материалът е групиран в раздели от физичните основи през теорията и кинетиката на реакторите до ЯЕС и радиационната безопасност.

Предварителни условия: Основни познания по Обща, Атомна, Ядрена физика и Топлофизика.

Оценяване: Текуща оценка от упражненията А и Писмен изпит.

Окончателна оценка = 0,2.А + 0,8 (Изпит), (при средни оценки различни от слаб).

Записване за обучение по дисциплината: Необходимо е подаване на молба в учебен отдел в края на предхождащия семестър.

Записване за изпит: Съгласувано с преподавателя и учебен отдел.

Литература:

1. Граматиков П. С. *Ядрена физика с елементи на радиационна защита и дозиметрия*, УИ „Н. Рилски”, Благоевград, 2008.
2. Глухов Г. А., Лаков М. *Основи на ядрената техника*, Сиела, София, 2011.
3. Лаков М., Глухов Г. А. *Ядрени реактори и парогенераторни инсталации*, Сиела, С., 2011.

ТЕХНИЧЕСКА ТЕРМОДИНАМИКА

Семестър: I

Вид на курса: лекции и упражнения

Часове (седмично) ЕС/ПС: 2 часа лекции + 2 часа упражнения / ЕС

Брой кредити: 6

Катедра: Физика

Статут на дисциплината в учебния план: Избираема дисциплина от учебния магистърски план на специалност "Физика".

Описание на дисциплината: Въведение. Основни принципи на техническата термодинамика. Термодинамични процеси. Цикли на топлинни двигатели и работни машини.

Цел на дисциплината: Да запознае студентите от специалност "Физика" с основните принципи и процеси в термодинамиката, както и с принципите на действие и особеностите на топлинните двигатели и машини.

Методи на обучение: Лекции и упражнения. От методична гледна точка материалът е групиран в раздели, следвайки логичната последователност от термодинамичните принципи и процеси към приложните теми.

Предварителни условия: Основни познания по обща физика и математика.

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)

Записване за обучение по дисциплината: Необходимо е подаване на молба в учебен отдел в края на предхождащия семестър.

Записване за изпит: Съгласувано с преподавателя.

Литература:

1. Граматиков П. *Лекции по топлофизика*, ЮЗУ-Благоевград, 2012
2. Велев Д. С. *Техническа термодинамика и топлообмен*, ВТУ "А. Кънчев", Русе, 1981.
3. Баскаков А. П., Б. В. Берг, О. К. Витг и др. *Теплотехника*, Энергоиздат, Москва, 1982.
4. Кръстев Ж., Марков В., Чоторов Д. *Техническа термодинамика и топлопренасяне*, Техника, София, 2004.

СПЕЦИАЛИЗИРАНА ЧУЖДОЕЗИКОВА ПОДГОТОВКА

ECTS кредити: 6,0

Седмичен хорариум: 0л + 4 су + 0 пу

Форма на оценяване: изпит

Статут на дисциплината: избираема

Семестър: 1

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, оформлени (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: 1

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 %.

ЕНЕРГИЕН МЕНИДЖМЪНТ И УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО РАЗВИТИЕ

Семестър: II

Вид на курса: лекции и упражнения

Часове (седмично) ЕС/ПС: 2 часа лекции + 2 часа упражнения / ЕС

Брой кредити: 5

Катедра: Физика

Статут на дисциплината в учебния план: Задължителна дисциплина от учебния магистърски план на специалност "Физика".

Описание на дисциплината: Видове енергии. Ефективно управление на енергийното потребление. Видове енергиен одит. Управление на енергията при осветителни инсталации, компресорни, котелни и ко-генерационни системи. Определяне икономията на енергия и парникови газове.

Цел на дисциплината: Да даде на студентите специализирани приложни знания по основните проблеми и решения за ефективно управление на видовете енергия в различни области на икономиката.

Методи на обучение: Лекции и упражнения. Студентите ще подготвят доклади на теми от съдържанието на лекционния материал. Предвижда се и писмен изпит за проверка на усвоените знания.

Предварителни условия: Основни познания по обща физика и математика.

Оценяване: Текуща оценка от упражненията А и Писмен изпит.

Окончателна оценка = 0,2.А + 0,8 (Изпит).

(При средни оценки различни от слаб)

Записване за обучение по дисциплината: Необходимо е подаване на молба в учебен отдел в края на предхождащия семестър.

Записване за изпит: Съгласувано с преподавателя и учебен отдел.

Литература:

1. И. Илиев, Н. Калоянов, П. Граматиков, ... *Наръчник по енергийна ефективност и енергиен мениджмънт*, УИ на РУ, Русе, 2013.
2. Калоянов Н., Д. Баев, Д. Дуков. „Енергиен мениджмънт в малки и средни предприятия”, практическо помагало.
http://www.ems-textile.eu/files/Energy_Management_Manual_BG.pdf
3. Turner W. C. „*Energy Management Handbook*”, Fairmont Press Inc., 2001.
4. Stum K., R. Mosier, T. Haasl, W. Pletz. „*Energy Management Systems*”, A Practical Guide, USA-EPA, 1997.

ПРИЛОЖНА ТОПЛОТЕХНИКА

Семестър: III

Вид на курса: лекции и упражнения

Часове (седмично) ЕС/ПС: 2 часа лекции + 2 часа упражнения / ЕС

Брой кредити: 6

Катедра: Физика

Статут на дисциплината в учебния план: Избираема дисциплина от учебния магистърски план на специалност “Физика”.

Описание на дисциплината: Топлинни двигатели и работни машини. Органични горива. Процеси и продукти на горене. Промислени и енергийни котли. Теплообменници. Термични електростанции. Основи на строителната топлотехника. Битово отопление.

Цел на дисциплината: Да запознае студентите от специалност "Физика" с методите на получаване, преобразуване, предаване и използване на топлината, а също и с принципите на действие и особеностите на източниците на топлина и топлинните инсталации.

Методи на обучение: Лекции и упражнения по топлотехника. От методична гледна точка материалът е групиран в раздели, следвайки логичната последователност от топлинни двигатели и машини през битово топлоснабдяване към енергийна ефективност.

Предварителни условия: Основни познания по обща физика и математика.

Оценяване: Текуща оценка от упражненията А и Писмен семестриален изпит.

Окончателна оценка = 0,2.А + 0,8 (Изпит)

(При средни оценки различни от слаб)

Записване за обучение по дисциплината: Необходимо е подаване на молба в учебен отдел в края на предхождащия семестър.

Записване за изпит: Съгласувано с преподавателя.

Литература:

1. Граматиков П. *Лекции по приложна топлотехника*, ЮЗУ-Благоевград, 2012
2. Димитров А. *Съвременна топлотехника и енергетика*, София, 2011.
3. Хаджигенова Н. П. *Термична част на ТЕЦ*, Техника, С., 1979.
4. Баскаков А. П., Б. В. Берг, О. К. Витт и др. *Топлотехника*, Энергоиздат, Москва, 1982.

МАТЕРИАЛИ И ПРОЦЕСИ ПРИ ОБРАБОТКА С КОНЦЕНТРИРАНИ ЕНЕРГЕТИЧНИ ПОТОЦИ

Семестър:	IV
Вид на курса:	лекции и упражнения
Часове (седмично) ЕС/ПС:	2 часа лекции + 2 часа упражнения / ПС
Брой кредити:	5
Катедра:	Физика

Статут на дисциплината в учебния план: Избираема дисциплина от учебния магистърски план на специалност "Физика".

Описание на дисциплината: Въведение. Генериране на електронни и фотонни снопове. Характеризиране на електронни снопове. Взаимодействие на електронни и фотонни снопове с материали. Теплопредаване при обработка на материали с КЕП. Заваряване на материали, термична обработка, легиране на метали и сплави с КЕП. Отлагане на тънки слоеве, пробиване на отвори и рязане на материали с КЕП.

Цел на дисциплината: Да запознае студентите от специалност "Физика" с основните проблеми и решения за ефективно използване на концентрирани енергетични потоци (КЕП), такива като електронни и фотонни снопове за различни технологични приложения: заваряване, рязане, пробиване на отвори, термична обработка, повърхностна модификация и отлагане с КЕП.

Методи на обучение: Лекции и упражнения. Методически изложението следва логичната последователност от приложения в индустрията.

Предварителни условия: Основни познания по обща физика и математика.

Оценяване: Текуща оценка от упражненията А и Писмен изпит.

Окончателна оценка = 0,2.А + 0,8 (Изпит).

(При средни оценки различни от слаб)

Записване за обучение по дисциплината: Необходимо е подаване на молба в учебен отдел в края на предхождания семестър.

Записване за изпит: Съгласувано с преподавателя и учебен отдел.

Литература:

1. Н. Н. Рикалин, А. А. Углов, А. Г. Зуев, А. Н. Кокора, "Лазерная и электроннолучевая обработка материалов", Москва, Машиностроение, (1985)495с.
2. Михайлов, В. Кархин, П. Петров "Основи на заваряването" изд. „Строителни Конструкции“, с 197, (2012).
3. Младенов Г. „Електронни и йонни технологии“ изд. „Марин Дринов“, 387с, (2009).

ФОТОВОЛТАИЧНИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Наименование на дисциплината Фотоволтаични преобразователи	№ 4	Семестър 2 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.

ЕНЕРГЕТИКА И ЕКОЛОГИЧНИ ПРОБЛЕМИ

Семестър: II

Вид на курса: лекции и упражнения

Часове (седмично) ЕС/ПС: 2 часа лекции + 2 часа упражнения / ПС

Брой кредити: 5

Катедра: Физика

Статут на дисциплината в учебния план: Избираема дисциплина от учебния магистърски план на специалност “Физика”.

Описание на дисциплината: 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.

Цел на дисциплината: Да запознае студентите от специалност "Физика" с методите на ефективно получаване, преобразуване, предаване и използване на енергията от конвенционални и алтернативни източници, както и с методите за опазване на околната среда и правните рамки в тази насока.

Методи на обучение: Лекции и упражнения. Методически изложението следва логичната последователност от конвенционални и алтернативни енергийни източници през енергийната ефективност и опазване на околната среда до правните ангажименти на България по Протокола от Киото и Законът за енергийна ефективност.

Предварителни условия: Основни познания по обща физика и математика.

Оценяване: Текуща оценка от упражненията А и писмен семестриален изпит.

Окончателна оценка = 0,2.А + 0,8 (Изпит)

(При средни оценки различни от слаб)

Записване за обучение по дисциплината: Необходимо е подаване на молба в учебен отдел в края на предхождания семестър.

Записване за изпит: Съгласувано с преподавателя и учебен отдел.

Литература:

1. Girardet H. & M. Mendonca. *A Renewable World – Energy, Ecology, Equality*, Green Books Ltd, UK, 2009.
2. Saxena A. B. *Textbook of Energy, Environment, Ecology and Society*, New Age Int., 2011.
3. Хаджигенова Н. П. *Термична част на ТЕЦ*, Техника, С., 1979.
4. Андерсон Б. *Солнечная энергия*, Стройиздат, М., 1982.
5. Закон за енергийната ефективност, ДВ., бр. 59 от 05.07.2013 г.

ФИЗИКА И МЕНИДЖМЪНТ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Семестър: II

Вид на курса: лекции и упражнения

Часове (седмично) ЕС/ПС: 2 часа лекции + 2 часа упражнения / ПС

Брой кредити: 5

Катедра: Физика

Статут на дисциплината в учебния план: Избираема дисциплина от учебния магистърски план на специалност "Физика".

Описание на дисциплината: Въведение. Климат. Слънчева радиация, океан и климат. Облаци и аерозоли. Парников ефект. Вятърна енергия. Геофизика. Енергийна ефективност и опазване на околната среда. Киото протокол и ЗЕЕ.

Цел на дисциплината: Да запознае студентите от специалност "Физика" с физичните закони, управляващи атмосферните процеси и с методите за опазване на околната среда и правните рамки в тази насока.

Методи на обучение: Лекции и упражнения. Методически изложението следва логичната последователност от физичните фактори, влияещи и определящи атмосферата, през основните физични закони на геофизиката до правните ангажименти на България по Протокола от Киото и Закона за енергийна ефективност.

Предварителни условия: Основни познания по обща физика и математика.

Оценяване: Текуща оценка от упражненията А и Писмен изпит.

Окончателна оценка = 0,2.А + 0,8 (Изпит).

(При средни оценки различни от слаб)

Записване за обучение по дисциплината: Необходимо е подаване на молба в учебен отдел в края на предхождания семестър.

Записване за изпит: Съгласувано с преподавателя и учебен отдел.

Литература:

1. Girardet H. & M. Mendonca. *A Renewable World – Energy, Ecology, Equality*, Green Books Ltd, UK, 2009.
2. Saxena A. B. *Textbook of Energy, Environment, Ecology and Society*, New Age Int., 2011.
3. Nigel M. and P. Hughes: *Introduction to Environmental Physics: Planet Earth, Life and Climate*, Taylor and Francis, 2001.
4. Андерсон Б. *Солнечная энергия*, Стройиздат, М., 1982.
5. Закон за енергийната ефективност, ДВ., бр. 59 от 05.07.2013 г.