



ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ“

2700 Благоевград, ул. „Иван Михайлов“ № 66

e-mail: info@swu.bg

<http://www.swu.bg>

ИНФОРМАЦИОНЕН ПАКЕТ

/ECTS/

НАУЧНА ОБЛАСТ: **4. Природни науки, математика и информатика**

ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ: **4.1. Физически науки**

ДОКТОРСКА ПРОГРАМА: **Физика на кондензираната материя и
на вълновите процеси**

ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН: **ДОКТОР**

НИВО ПО НКР: **8**

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ: **ИЗСЛЕДОВАТЕЛ**

СРОК НА ОБУЧЕНИЕ: **3 /три / или 4 /четири/ ГОДИНИ**

ФОРМА НА ОБУЧЕНИЕ: **РЕДОВНА / САМОСТОЯТЕЛНА
ЗАДОЧНА**

ПЛАНЪТ Е ВЪВЕДЕН ОТ: **2023 ГОДИНА**

КВАЛИФИКАЦИОННА ХАРАКТЕРИСТИКА

НАУЧНА ОБЛАСТ: **4. ПРИРОДНИ НАУКИ, МАТЕМАТИКА И
ИНФОРМАТИКА**

ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ: **4.1. ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ**

ДОКТОРСКА ПРОГРАМА: **ФИЗИКА НА КОНДЕНЗИРАНАТА МАТЕРИЯ И
НА ВЪЛНОВИТЕ ПРОЦЕСИ**

ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН: **ДОКТОР**

НИВО ПО НКР: **8**

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ: **ИЗСЛЕДОВАТЕЛ**

СРОК НА ОБУЧЕНИЕ: **3 /три / или 4 /четири/ ГОДИНИ**

ФОРМА НА ОБУЧЕНИЕ: **РЕДОВНА / САМОСТОЯТЕЛНА
ЗАДОЧНА**

ПЛАНЪТ Е ВЪВЕДЕН ОТ: **2023 ГОДИНА**

Докторската програма по „Физика на кондензираната материя и вълновите процеси“ от професионално направление 4.1. Физически науки дава възможност за получаване на третата образователна и научна степен на висше образование „Доктор“.

Тази докторска програма осигурява възможности за провеждане на научна, изследователска, преподавателска и управленческо-организационна дейност в областта на физическите науки.

I. Компетентности и изисквания

Завършилият докторската програма „Физика на кондензираната материя и вълновите процеси“ трябва:

- да има многостранна информация в областта на физиката на кондензираната материя, физиката на вълновите процеси, методите за анализ на материални среди с използването на електромагнитни вълни, както и познаване на принципите на действие и приложение на съвременните научни прибори за изследване в съответната научна област;
- да умее да използва оригинални научни трудове;
- да има висока чуждоезикова култура;

- да използва компютърна техника и технологии;
- да владее най-високите постижения в областта на физиката на кондензираната материя и физиката на вълновите процеси и техните приложения в други области, например материалознание, химия, инженерни науки др.
- да притежава експериментален опит при решаване на задачи от практическо значение;
- да умее да използва теоретичните знания, интердисциплинарните и причинно-следствените връзки при задълбочен научен анализ и решаване на конкретни теоретични и практически задачи.

II. Квалификация и реализация

С придобитите знания и умения от докторантурата притежателят на образователната и научна степен „доктор“ по специалността „Физика на кондензираната материя и вълновите процеси“ може да се реализира в институции с подходящ предмет на дейност, както следва:

- като изследовател в научни институти и лаборатории, извършващи фундаментални и приложни изследвания в областта на физиката на кондензираната материя и физиката на вълновите процеси;
- като преподавател в университети и колежи по съответната научна област и специалност;
- като сътрудник в научни и приложни лаборатории, производства и фирми, където се изискват умения за аналитично мислене, новаторство, научен подход в решаването на сложни практически проблеми, както и организационно-управленческа и маркетингова дейност;
- като сътрудник в консултантски бюра и фирми за търговия с апаратура и оборудване за съответни лаборатории и други.

Завършилият докторската програма също така може да участва в различни форми на продължаващо обучение като постдокторски програми за повишаване на професионалната квалификация и опит по научната специалност и други.

СТРУКТУРА НА УЧЕБЕН ПЛАН НА

ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „ФИЗИКА НА КОНДЕНЗИРАНАТА МАТЕРИЯ И НА ВЪЛНОВИТЕ ПРОЦЕСИ“

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ	Форма на подготовка и реализация			Форма на признаване
		КРЕДИТИ	ХОРАРИУМ	лекции, семинари, лабораторни упражнения, самостоятелна подготовка, консултации, участие, друго	изпит, текуща оценка, събеседване, сертификат, отчет, протокол, заверка, друго
I. ОБРАЗОВАТЕЛНА ДЕЙНОСТ					
1.	Подготовка и управление на проекти	3.0	90	45 л, 45 сп	I/изпит
2.	Английски език	4.0	120	60 су, 60 сп	I/ изпит
3.	Избираема дисциплина 1	8.0	240	45 л, 15 с, 180 сп	II/ изпит
4.	Избираема дисциплина 2	8.0	240	45 л, 15 с, 180 сп	III/ изпит
5.	Задължителна дисциплина по тематичната насоченост на дисертацията	12.0	360	30 л, 330 сп	III/ изпит
ОБЩО :		35.0	1050		
II. НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ					
1.	Обсъждане на проект за дисертация – първи етап.	11.0	330	самостоятелна подготовка	обсъждане
2.	Представяне на концепция и инструментариум за изследвания	12.0	360	самостоятелна подготовка	доклад и обсъждане
3.	Подготовка за изпит по специалността	10.0	300	работа с литература по конспект, консултации	консултации и събеседване
4.	Разработване и представяне на научен тезис	12.0	360	самостоятелна работа с научна литература	доклад
5.	Обсъждане на проект за дисертация – втори етап.	10.0	300	самостоятелна подготовка	обсъждане
6.	Изготвяне и публикуване на статия, студия и/или научно съобщение. Участие в научноизследователски проекти.	14.0	420	Самостоятелна научно-изследователска дейност	статия/доклад
7.	Междинно обсъждане на резултатите от научноизследователската дейност по дисертационния труд	8.0	240	презентация на научен семинар	обсъждане
8.	Изготвяне и публикуване на статии, студии и/или научни съобщения.	20.0	600	научно-изследователска дейност	статии/доклади

9.	Представяне и обсъждане на дисертационния труд	10.0	300	презентация на научен семинар	защита
10.	Завършване на дисертационния труд	10.0	300	самостоятелна работа	защита
11.	Подготовка за апробация	5.0	150	самостоятелна работа	защита
12.	Апробация	15.0	450	публична защита	защита
	ОБЩО :	137.0	4110		
III. ПЕДАГОГИЧЕСКА ДЕЙНОСТ					
1.	Провеждане на семинарни, лабораторни занятия или извън аудиторна заетост на студенти	6.0	180	провеждане на учебни занятия	обсъждане
	ОБЩО :	6.0	180		
IV. ДРУГИ					
1.	Напр. Участие в катедрени заседания; в работата на катедрени, факултетски и университетски комисии и други академични дейности	2.0	60	участие	протокол, заверка ръководител катедра
	ОБЩО :	2.0	60		
	ОБЩО (за цялата продължителност на обучението):	180	5400		
ИЗБИРАЕМИ ДИСЦИПЛИНИ					
1.	Нелинейна оптика	8.0	240	45 л, 15 с, 180 сп	II-III/ изпит
2.	Взаимодействие на заредени частици с материята	8.0	240	45 л, 15 с, 180 сп	II-III/ изпит
3.	Съвременни инструментални методи	8.0	240	45 л, 15 с, 180 сп	II-III/ изпит
4.	Вибрационна спектроскопия	8.0	240	45 л, 15 с, 180 сп	II-III/ изпит
5.	Методи за обработка на експериментални данни	8.0	240	45 л, 15 с, 180 сп	II-III/ изпит
6.	Цифрова обработка на сигналите	8.0	240	45 л, 15 с, 180 сп	II-III/ изпит
7.	Основи на математическото моделиране	8.0	240	45 л, 15 с, 180 сп	II-III/ изпит

* Забележка: Учебните дисциплини „Английски език“ и „Подготовка и управление на проекти“ се включват в учебната програма на всички докторанти в ЮЗУ „Неофит Рилски“, като задължителни по решение на Академичния съвет.

АНОТАЦИИ НА УЧЕБНИТЕ ДИСЦИПЛИНИ

ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ ДИСЦИПЛИНИ

ПОДГОТОВКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОЕКТИ

Анотация

Курсът по дисциплината ”Подготовка и управление на проекти” запознава докторантите с основните аспекти при разработването на проекти, които се явяват основа за организацията и управлението на проекти при кандидатстване по програмите на Европейския съюз. Целта на учебната дисциплина ”Подготовка и управление на проекти” е докторантите да получат задълбочени знания за ефективното разработване на проекти, управленския процес при тяхното създаване и реализиране, както и изготвянето на проектен бюджет.

За да се осигури качествено обучение на докторантите и достигане на заложените цели, преподаването по дисциплината ”Подготовка и управление на проекти” съчетава гъвкаво различни методи и форми на обучение: лекции по възлови теми, казуси и самостоятелна работа. Формите на контрол също са съобразени с естеството на дисциплината – провеждането на контролни проверки под формата на обсъждане на казуси по време на аудиторните занятия и изготвяне на проектно предложение.

Съдържание на учебната дисциплина:

Съвкупността от тематични направления позволяват на докторантите да придобият знания за основните категории и понятия при изготвяне на проект, неговото изпълнение и контрол. Изучавайки ги, те се запознават и формират определено ниво на практически представи за прилагане на форми, техники и методики при изграждане на проектно предложение, както и знания за областите им на приложение. Включително и по основни инструменти за анализ като SWOT, STEP и PEST.

Технология на обучението и оценяване:

Обучението по учебната дисциплина се извършва под формата на лекции. Завършва с представяне и защита на проектно предложение. Приоритет в обучението има практическата и самостоятелната работа на докторантите. Оценяват се знанията, уменията и компетентността по време на аудиторната заетост, като от сериозно значение са резултатите, постигнати от поставените задания. Изработването на проектно предложение изгражда в докторантите отговорност към поставените задачи, самодисциплина, системност в предварителната подготовка, изгражда навици за оптимизиране на времето, развива логическото мислене, умения за селектиране и анализиране на информация, придобита от различни информационни източници.

Текущият контрол се осъществява чрез проверка на усвоените знания чрез решаване на казуси върху преподадения материал.

Критериите за оценяване включват: качество и задълбоченост на писмената разработка; умение за представяне и успешна защита на формулираните изводи и предлаганите решения; демонстриране на знания, умения и компетентност; използване на творчески подход при решаването на казусите; умение за самостоятелна работа при извънаудиторната заетост.

АНГЛИЙСКИ ЕЗИК

Анотация

Съгласно решение № 21 от 04.09.2013 г. на Академичния съвет курсът по английски език е задължителен за всички докторанти през първата година на обучението си, които се обучават се по различни докторантските програми във всички факултети на ЮЗУ „Неофит Рилски“.

Курсът е интензивен и предполага обучение в рамките на 6 часа дневно. Той се провежда (обикновено всяка година в първия месец след приключване на летния семестър) и времетраенето му може да варира в зависимост от формирането на групите по нива на езикова компетентност. Нивото на компетентност се определя чрез предварителен входен тест, на базата на който участниците се разпределят по нива – начинаещи, средно напреднали и напреднали, отговарящи на нивата A1, A2 - B1 и B2 – C1 по Европейската езикова рамка.

Курсът по английски език за докторанти задължително съдържа следните модули: практическа граматика, лексика, писмени упражнения, четене и слушане с разбиране и разговор. В зависимост от конкретните нужди на обучаемите от различните факултети и специалности, се въвежда и специализирана за областта лексика както и упражнения по специализиран и общ превод. За целите на обучението се използват утвърдени учебни пособия от областта на университетската дидактика, както и изработени от преподавателите материали, които да отговарят на специализираните потребности на докторантите.

Съдържание на учебната дисциплина: Дисциплината способства изграждането на уменията за говорене и слушане, както и върху усвояването на основни принципи на изграждането на академичен текст на английски език, както и на уменията за изготвяне на презентации, автобиография, абстракт и статия на английски език. Основните направления и дейности се осъществяват чрез обучение в интегративни модули, които са заложили в главното методическо помагало, основно учебните системи Headway (Oxford), Straightforward (Macmillan), General English Course (Elementary level) и Academic English (Elementary level). Следвайки учебната система, докторантите се запознават и задълбочават знанията си по отношение на граматика, лексика, функционален език.

Технология на обучението и оценяване:

Обучението по учебната дисциплина „Английски език“ се извършва под формата на семинари и се провежда по традиционно утвърдения начин с използването на мултимедийни продукти и интерактивни материали.

Финалните изпити за всяко ниво са съобразени с целите и очакваните резултати от обучението и са базирани на постиженията на докторантите практически да приложат усвоените по време на курса знания и умения. Всички изпити се състоят от писмена и устна част, всяка от които има тежест 50% при формиране на финалната оценка.

Начинаещи: Писмената част от изпита е лексикално-граматичен тест, текст за четене с разбиране и въпроси към него, както и съчинение с обем от 150 думи, което е по теми от ежедневието на докторантите, както и техния академичен опит и постижения.

Устната част от изпита се провежда под формата на интервю, в което изпитващите задават въпроси, свързани с темите, залегнали в учебното помагало, което е ползвано по време на курса. Докторантите също така имат по няколко минути да разкажат своята биография с фокус образование, научни интереси и постижения.

Средно напреднали: Писмената част от изпита е лексикално-граматичен тест, текст за четене с разбиране и въпроси към него, както и съчинение или автобиография/ абстракт за статия с обем от 200 - 220 думи, или кратко резюме на кратка статия, които са по теми от професионалното ежедневиe на докторантите и техния академичен опит и постижения.

Устната част от изпита се провежда под формата на интервю, в което изпитващите задават въпроси, свързани с темите, залегнали в учебното помагало, което е ползвано по време на курса и въпроси, които се отнасят към конкретната научна област, в която се обучават докторантите. Задължителна част от устната част на изпита е представяне на докторантите с фокус образование, научни интереси и постижения.

Напреднали: Писмената част от изпита се състои от 2 части:

- коментар на дадени статистически данни или факти, свързани с определен социален или научен проблем или резюме на кратка статия;
- академично есе с научна проблематика с обем от 250 - 300 думи.

Устната част от изпита се провежда под формата на интервю, в което изпитващите задават въпроси, свързани с темите, засягащи научните интереси и бъдещия дисертационен труд на докторантите.

ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ ДИСЦИПЛИНИ ПО ТЕМАТИЧНАТА НАСОЧЕНОСТ НА ДИСЕРТАЦИЯТА

ВЪЛНОВОДНА НЕЛИНЕЙНА ОПТИКА

Анотация

В курса са разгледани основни явления на физиката на вълновите процеси отнесена към вълновия характер на светлината. В първата част е разгледана електромагнитната теория на светлината на базата на уравненията на Максвел. Показани са основните свойства на плоските електромагнитни вълни разпространяващи се изотропна среда. Разгледани са въпроси свързани с поляризацията и енергията на електромагнитните вълни. Изведени са основните закони на отражение и пречупване на светлина на границата на две среди. Разгледано е вълновото уравнение описващо разпространението на лазерен импулс (импулс с ограничена апертура и временна продължителност) в обемна изотропна среда.

Втората част на курса е посветен на разпространение на светлина в оптични вълноводни структури. Описано е формирането на типични за всеки вълновод моди и са показани техните основни свойства. Показано е влиянието на дисперсията на груповите скорости върху разпространението на оптичните импулси и тяхното дисперсионно разширение.

Третата част е свързана с нелинейно оптичните ефекти и тяхното влияние върху разпространението на оптични импулси. Разгледана е Кервата нелинейността, произтичащата от нея фазова самомодуляция и изменение в спектъра на импулсите и т.н. чирпиране. Изведено е нелинейно уравнение на Шрьодингер описващо разпространението на импулси в нелинейни вълноводни среди. Разгледан е солитоненния режим на разпространение на оптични импулси. Отделено е внимание и на нелинейни параметрични процеси и на принудените процеси върху вибрационните и акустични честоти на средата. Последната част е посветена на използването на оптичните световоди като преносна среда в съвременните комуникационни системи. Разгледани са техните параметри и предавателни характеристики.

МАГНИТНИ МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ ЗА ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ

Анотация

Програмата съдържа материали за основните експериментални факти, важните количествени връзки между величините и общоприетите модели за обяснение на по-важните явления в областта на магнетизма. Практическите занятия се състоят в това, докторантите да се запознаят с основните експериментални методи на магнетизма и, в частност, на методите за изследване на основните магнитни характеристики на веществата.

Целта на дисциплината е докторантите да придобият знания за основните понятия в областта на магнетизма и магнитните материали и методите им за тяхното изследване. Резултатите от цялостното усвояване на знанията се проявяват по нататък в учебния процес.

ПЛАЗМОНИКА

Анотация

Плазмониката (или наноплазмониката) е сравнително млада, но динамична област на науката и основен дял от нанофотониката. Тя изучава физичните явления, възникващи при взаимодействие на светлината с метални или силно легирани структури. Фокусът на тази програма е върху изследването на електронните трептения в метални наноструктури и наночастици. Плазмонът е квазичастица, която описва колективните трептения на свободните електрони под въздействието на създаденото електрично поле от положителните йони, изграждащи веществото. Ще бъдат разгледани взаимодействия на плазмони с външно електромагнитно поле и как това води до появата на плазмон-поляритонни вълни. Ще се наблегне на това, как за разлика от конвенционалните електромагнитни вълни, плазмон-поляритонните притежават силно пространствено локализиране на оптични честоти, което потенциално позволява създаването на оптоелектронни устройства и сензори. Когато трептенията се разпространяват по метална повърхност, се наблюдава така нареченият повърхностен плазмонен резонанс или локализиран повърхностен плазмонен резонанс в случай на наночастица. Ще се отдели специално внимание на това, как повърхностните плазмони имат уникалния капацитет да ограничават светлината в наномащаб. Освен това, повърхностните плазмони са много чувствителни към околната среда и свойствата на материалите, върху които се разпространяват. Докторантите ще усвоят знания за това, как повърхностните плазмонни резонанси могат да се контролират чрез регулиране на размера, формата, периодичността и природата на материалите и как технологичният прогрес позволява да се произвеждат нови системи чрез контролиране на всички параметри. Курсът разглежда приложението на оптичните методи във физиката на кондензираната материя и обхваща основите на взаимодействието на светлината с електронните трептения във веществото, методите за описание на плазмонните свойства на единични метални наночастици и на масиви от наночастици.

ИЗБИРАЕМИ ДИСЦИПЛИНИ

НЕЛИНЕЙНА ОПТИКА

Анотация

В курса са разгледани основните проблеми свързани с разпространението на електромагнитните вълни в обемни и вълноводни среди и основните нелинейни процеси възникващи при това разпространение. При разглеждане на взаимодействието на електромагнитните вълни с веществото се отчита освен линейната и нелинейната поляризация. На базата на уравненията на Максвел се извеждат основните уравнения на нелинейната оптика и се извеждат уравнения описващи разпространението на оптични снопове с крайна апертура и свръх къси импулси. Описват се основните оптични материали, техните свойства характеристики и методи за изследването им. Описват се специфичните особености на нелинейните кристали за различните спектрални области – ултравиолетов, видим и близък инфрачервен диапазон. Описват се основните нелинейни процеси, водещи до преобразуване на честотата на лазерното лъчение – генерация на втора хармонична, три и четири вълново параметрично смесване. Разгледани са условията и начините за постигане на фазов синхронизъм. В курса се обръща особено внимание на взаимодействие лазерното лъчение с кондензираната материя и разсейването му върху акустичните и вибрационни трептения на веществото, което води до възникване на разсейване на Манделщам-Брилюен и Раманово разсейване на светлина. Също така са разгледани въпросите на самовъздействие на лазерното лъчение като самофокусировка.

В допълнение се разглеждат нелинейните процеси възникващи при разпространение на лазерното лъчение в оптични световоди. Световодите са уникални с това че имат способността да поддържат големи плътности на енергията на големи дължини стигащи до километри. Това води до изключително голяма ефективност на нелинейните процеси. Разглеждат се планарни и цилиндрични вълноводни структури като се прави анализ на разпространение на светлината в приближение на геометричната оптика, последван от вълнов анализ. Показва се модовия състав на лъчението. Разгледани са особеностите на различните нелинейни процеси и допълнителните възможности за постигане на фазов синхронизъм на базата на разпространение на светлина по различните вълноводни моди. Особено внимание се обръща на явлението фазова самомодуляция и възможностите за компресия на лазерните импулси на тази база. В заключение е описано разпространението на оптични солитони в областта на отрицателна дисперсия на груповите скорости на кварцовите световоди.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА ЗАРЕДЕНИ ЧАСТИЦИ С МАТЕРИЯТА

Анотация

Курсът е тясно свързан с предхождащите го курсове по физика и математика, както и със специализираните курсове при обучението за получаване на степента „доктор“.

Материалът е подбран в съответствие с предвидения хорариум, като в рамките на разумен компромис между теоретичния и приложен материал се дава приоритет на приложната страна на разглежданите теми. От методологична гледна точка материалът е разделен на части, следвайки логическата последователност от физическите основи на атомната и квантово-механична теория през атомното ядро и неговия радиоактивен разпад, взаимодействия на заредени частици с материята и др. Включени са и раздели, касаещи приложенията на ядрено-физичните методи в редица други области на научните изследвания

и практиката.

Целта на дисциплината е да се придобият основни познания за взаимодействията на заредените частици с материята, основните съвременни методи на ядрената спектроскопия, постановка, техника и първична обработка на данните от ядрено-физични експерименти, както и придобиването на практически умения за тяхното използване. Курсът се стреми да формира начин на мислене, възприемащ природните явления като взаимосвързани и взаимно обуславящи се процеси в тяхната йерархична структура. Резултатите от цялостното усвояване на знанията и пълното формиране на уменията се проявяват по-нататък в учебния процес и в бъдещата професионална практика на докторантите.

СЪВРЕМЕННИ ИНСТРУМЕНТАЛНИ МЕТОДИ

Анотация

Курсът разглежда основни етапи на анализа с използване на инструменталните методи. Включва: Абсолютни и относителни методи, калибриране и основни метрологични характеристики на инструменталните методи, принципи на атомните спектрални, електрохимичните и радиохимичните методи за анализ. Втората част включва основни методи на молекулната спектроскопия - ултравиолетова и видима, луминесцентна, инфрачервена и раманова спектроскопия. Също така разглежда магнитохимични методи за анализ – масспектрометрия, ядрен магнитен резонанс и електронен парамагнитен резонанс., хроматографски методи за разделяне и определяне.

Цел на дисциплината: Курсът има за цел да запознае студентите с основните принципи на най- често използваните инструментални методи за анализ на елементния състав на различни обекти. Обсъждат се физическата основа, предимствата и ограниченията на разглежданите аналитични методи. Целта е студентите да придобият познанията, необходими за избор на подходящ аналитичен метод за решаването на определена аналитична задача. Особено внимание се обръща на спецификата на анализа на следи от елементи.

ВИБРАЦИОННА СПЕКТРОСКОПИЯ

Анотация

Учебната програма по дисциплината Вибрационна спектроскопия включва лекции, отнасящи се до някои от основните инструментални методи на молекулната спектроскопия за охарактеризиране на органични и неорганични съединения. Разгледани са основните характеристични ивици при различните класове органични съединения, позволяващо използването на изучаваните методи за тяхното охарактеризиране при разрешаване на конкретни задачи и проблеми. Целта на курса е докторантите да придобият системни знания и умения за идентифициране и охарактеризиране на изследваните съединения чрез методите на молекулната спектроскопия (УВ-, ИЧ-, Раман) и правилна интерпретация на получените резултати.

МЕТОДИ ЗА ОБРАБОТКА НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДАННИ

Анотация

I. Обработка на детерминирани експериментални данни.

1. Класическа интерполационна задача. Интерполационна формула на Лагранж. Грешка при интерполация. Формула и оценка на грешката.
2. Разделени разлики. Интерполационна формула на Нютон с разделени разлики.
3. Средноквадратични приближения. Метод на най-малките квадрати.
4. Числено диференциране.

II. Обработка на вероятностно статистически експериментални данни.

5. Основни сведения от теорията на вероятностите. Класическа вероятност. Условна вероятност. Независими събития.
6. Вероятност на сума от събития. Формула на пълна вероятност. Формула на Бейс.
7. Дискретни и непрекъснати случайни величини. Числови характеристики на случайните величини. Някои често срещани разпределения.
8. Увод в математическата статистика. Извадки. Емпирична функция на разпределението. Статистически ред. Хистограма.
9. Основни числови характеристики в математическата статистика.
10. Точкови оценки. Методи за получаване на оценки. Метод на моментите. Метод на максималното правдоподобие.
11. Проверка на хипотези. Критерии.
12. Изглаждане на емпирични данни. Корелация и регресия.

ЦИФРОВА ОБРАБОТКА НА СИГНАЛИТЕ

Анотация

1. Цифрови сигнали.
2. Цифрови системи.
3. Непрекъснати честотни трансформации. Трансформация на Фурие. Z- трансформация.
4. Z- трансформации на елементарни функции.
5. Свойства на Z- трансформацията и трансформацията на Фурие.
6. Дискретна трансформация на Фурие. Трансформация на Фурие на периодични сигнали.
7. Бърза трансформация на Фурие.
8. Циклична конволюция. Дискретна косинусова трансформация.
9. Идеален нискочестотен филтър. Прозоречни функции.
10. Цифрови филтри с крайна импулсна характеристика.
11. Цифрови филтри с безкрайна импулсна характеристика.
12. Цифрова обработка на аналогови сигнали чрез трансформация на Фурие. Теорема за дискретизацията.
13. Аналогово-цифров преобразовател. Цифрово-аналогов преобразовател.
14. Многоскоростна цифрова обработка на сигнали.
15. Двулентови спрегнати квадратурни филтри.
16. Многомащабно приближение на лентови филтри.
17. Бърза трансформация на Фурие като лентови филтри (Филтър-банки).
18. Модулирани трансформации с припокриване.
19. Статистика на стохастични процеси.
20. Стационарни процеси.

21. Линејни инвариантни във времето системи със стохастични входни данни. Спектрална плътност на мощността. Шум.

ОСНОВИ НА МАТЕМАТИЧЕСКОТО МОДЕЛИРАНЕ

Анотация

Дисциплината „Основи на математическото моделиране“ предвижда изучаване на основните понятия и методи на математическото моделиране, както и тяхното прилагане за описанието на важни физически процеси и явления.

При изследването на сложни обекти и явления не могат да бъдат отчетени всички фактори. Някои от тях се оказват по-важни, а други могат да бъдат пренебрегнати. В този процес важна роля играе моделът на изучавания обект. Това е мислено представима или материално реализуема система, способна да изобрази или възпроизведе разглеждания обект, чието изучаване предоставя нова информация за него.

Математическите модели се формулират с помощта на уравнения, чието решаване се осъществява аналитично или числено с помощта на алгоритми и компютърни програми. В курса ще бъдат разгледани примери и ще бъдат поставени задания за самостоятелно решаване, включително и с помощта на програмни пакети като Matlab.

Изучаването на дисциплината изисква основни знания по математически анализ, числени методи, диференциални уравнения.