

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

"УТВЕРЖДАЮ"

Проректор _____ В.С.Бухмин

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные методы экспериментальной физики

Цикл ФТД

ГСЭ - общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины; ЕН - общие математические и естественнонаучные дисциплины; ОПД - общепрофессиональные дисциплины; ДС - дисциплины специализации; ФТД - факультативы.

Специальность: 010400 – Физика
(Номер специальности) (Название специальности)

Принята на заседании кафедры физики твёрдого тела
(Название кафедры)

(протокол №7 от "17" сентября 2009 г.)

Заведующий кафедрой
_____ (Л.Р. Тагиров)

Утверждена Учебно-методической комиссией физического факультета
КГУ (Название факультета)

(протокол №__ от " __ " _____ 200__ г.)

Председатель комиссии
_____ (Д.А. Таюрский)

Методические указания (пояснительная записка)

Рабочая программа дисциплины

"Современные методы экспериментальной физики"

Предназначена для студентов 1 курса,

по специальности: 010400

(Номер специальности)

–

Физика

(Название специальности)

АВТОРЫ: В.Ю. Петухов

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ:

Курс лекций посвящен изучению ряда основных методов современной экспериментальной физики. В первой части курса рассмотрены методы исследования физических свойств реальных физических объектов, включая изучение морфологии поверхности, кристаллической структуры, элементного состава, электрических, оптических и магнитных свойств. Во второй части рассмотрены методы получения и модификации современных перспективных материалов, причем основное внимание уделено тонким пленкам и наноструктурам. Проанализированы также основные тенденции в развитии методов экспериментальной физики.

1. Требования к уровню подготовки студента, завершившего изучение дисциплины

Современные методы экспериментальной физики

(Наименование дисциплины)

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны:

- иметь представление о современных методах исследования физических свойств реальных физических объектов и об основных принципах работы используемых при этом приборов;
- обладать знаниями об основных методах получения и модификации физических свойств тонкопленочных и наноструктурированных материалов;
- обладая знаниями по информации, которую можно получить с использованием различных методов и их сравнительные характеристики, уметь выбрать необходимый экспериментальный метод.

2. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах)

Форма обучения очная

очная, заочная, вечерняя

Количество семестров 1

Форма контроля: 1 семестр -

зачет, экзамен

№ п/п	Виды учебных занятий	Количество часов	
		1 семестр	
1.	Всего часов по дисциплине	77	
2.	Самостоятельная работа	59	
3.	Аудиторных занятий	18	
	в том числе: лекций	18	
	семинарских (или лабораторно-практических) занятий		

Содержание дисциплины

ТРЕБОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ПРОГРАММЫ

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы	Всего часов
ФТД.00	-	

Примечание: если дисциплина устанавливается вузом самостоятельно, то в данной таблице ставится прочерк.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Название темы и ее содержание	Количество часов	
		лекции	семинарские (лаб.-практ.) занятия
1	Введение. Основные направления экспериментальной физики. Изменения приоритетных направлений в эксперименте по мере развития физики. Отличительные особенности современного эксперимента.	1	
2	Исследование физических свойств реальных физических объектов.	1	
3	Просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия. Электронная микроскопия поперечного среза. Метод реплик.	1	
4	Оже-электронная спектроскопия. Определение распределения элементного состава по глубине.	1	

№ п/п	Название темы и ее содержание	Количество часов	
		лекции	семинарские (лаб.-практ.) занятия
5	Обратное резерфордовское рассеяние. Определение качества кристаллической структуры и места расположения примесных атомов с использованием техники каналирования ионов.	1	
6	Вторичная ионная масс-спектрометрия.	1	
7	Методы зондовой микроскопии. Туннельная, атомно-силовая и магнито-силовая микроскопия. Использование сканирующей туннельной микроскопии для нанолитографии.	1	
8	Методы резонансной магнитной радиоспектроскопии (ЭПР, ЯМР, ДЭЯР).	2	
9	Рентгеновские методы исследования (рентгеноструктурный анализ, изучение структуры тонких пленок в скользящих пучках, рентгеновский флуоресцентный анализ).	1	
10	Времяразрешенная (фемтосекундная) оптическая спектроскопия.	1	
11	Современные методы получения тонкопленочных и наноструктурированных материалов.	1	
12	Молекулярно-лучевая эпитаксия. Схемы основных методов кристаллизации при МЛЭ.	1	
13	Ионно-плазменные методы получения тонких пленок (метод ионно-лучевого синтеза, ионно-стимулированное осаждение, метод магнетронного напыления тонких пленок).	2	

№ п/п	Название темы и ее содержание	Количество часов	
		лекции	семинарские (лаб.-практ.) занятия
14	Применение лазерной техники при получении и модификации новых материалов. Лазерная абляция.	1	
15	Электронно-лучевое осаждение. Термическая и нетермическая электронно-лучевая обработка.	1	
16	Некоторые тенденции в развитии методов экспериментальной физики и их перспективы.	1	
Итого часов:		18	

Примечание: программа содержит подробную характеристику содержания темы. Название, количество тем в программе, количество часов на каждую тему определяется согласно Государственному образовательному стандарту по специальности.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Д.Вудраф, Т Делчар. Современные методы исследования поверхности.- М.: Мир, 1989.- 564с
2. А.С.Melissinos, J.Napolitano. Experiments in modern physics. Academic Press, 2003.- 527 p.
3. А.И.Гусев. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнология.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.- 416 с.
4. Ф.Фельдман, Д.Майер. Основы анализа поверхности и тонких пленок.- М.: Мир,1989.
5. Методы анализа поверхностей (под ред. А.Задерны), М.: Мир,1979.
6. Я.С.Уманский и др. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия.- М.: Металлургия, 1982.- 632с.
7. Тонкие пленки. Взаимная диффузия и реакции / Под ред. Дж.Поута, К.Ту, Дж.Мейера.- М.: Мир, 1982.- 576.
8. И.А.Аброян, А.Н.Андронов, А.И.Титов. Физические основы электронной и ионной технологии.- М.: Высшая школа, 1984.- 320с.
9. Модифицирование и легирование поверхности лазерными, ионными и электронными пучками/ Под ред. Дж.Поута.- М.: Машиностроение, 1987.
10. Г.Ф.Ивановский, В.И.Петров. Ионно-плазменная обработка материалов.- М.: Радио и связь, 1986.- 232с.
11. .У.Дьюли. Лазерная технология и анализ материалов: Пер. с англ.- М.: Мир, 1986.- 504с.