

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ А. Л. Толстик
(подпись)

___27.09.2012Г._____
(дата утверждения)

Регистрационный № УД- _8287_ /баз.

ТЕХНИКА СПЕКТРОСКОПИИ

Учебная программа для специальности

1-31 04 01 Физика (по направлениям)

(1-31 04 01-03 научно-педагогическая деятельность)

(1-31 04 01-04 управленческая деятельность)

2012 г.

Составитель:

А.И. Серафимович – доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии
Белорусского государственного университета

Рецензенты:

А.А. Минько – заведующий кафедрой физической оптики Белорусского
государственного университета, доктор физико-математических наук,
профессор.

М.П. Самцов – главный научный сотрудник лаборатории спектроскопии
НИУ «Институт прикладных физических проблем им. А.Н.Севченко» БГУ
д. ф.-м.н., доцент.

Рекомендована к утверждению:

Кафедрой лазерной физики и спектроскопии Белорусского
государственного университета (протокол № 12 от 20 апреля 2012);

Учебно-методической комиссией физического факультета Белорусского
государственного университета (протокол № 9 от 15.05 2012 г.).

Рассмотрена научно-методическим советом Белорусского
государственного университета (протокол № 5 от 28.05 2012 г.).

Ответственный за редакцию: **А.И. Серафимович**

Ответственный за выпуск: **А.И. Серафимович**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Спектральные методы анализа веществ используются в решении чрезвычайно широкого круга задач, почти во всех важнейших сферах человеческой деятельности. Спектральные приборы, используемые для анализа состава веществ по выбранным аналитическим длинам волн, совершенствуются специалистами, начиная с 50-х годов 19 века. За это время накоплены обширнейшие знания в теории и практике спектроскопии.

Эти знания нашли свое отражение в различных монографиях и учебниках. Однако для начинающих специалистов имеются определенные трудности по усвоению и систематизации такого обширного материала. Настоящий курс лекций и нацелен на освещение системных подходов к изучению техники спектрального анализа. Основной задачей курса является обучение студентов базовым знаниям техники спектроскопии. В основу курса положено учение об идеальном спектральном приборе с различными диспергирующими элементами. Далее приводится сравнение их с реальными спектральными приборами, построенными с использованием тех же типов диспергирующих элементов. При усвоении материала курса у начинающих специалистов появляется обоснованная возможность правильного выбора необходимого прибора и метода для решения поставленной исследовательской задачи спектрального анализа.

Предлагаемый курс ориентирован на физиков – преподавателей физики и информатики; и физиков-менеджеров, которые готовятся по специализациям «лазерная физика и спектроскопия». При чтении курса принимается во внимание, что студенты имеют подготовку по оптике из курса общей физики

Программа курса составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта. Общее количество часов – 70; аудиторное количество часов – 30, из них лекции – 26, контролируемая самостоятельная работа студентов – 4. Форма отчетности – зачет. Лабораторные занятия предусмотрены в виде отдельных задач в спецпрактикумах по атомной и молекулярной спектроскопии.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№п/п	Название темы	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работ
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. занят.	КСР	
1	Введение. Классификация спектральных приборов.	2	0	0	0	2
2	Основные оптические характеристики спектральных приборов.	2	0	0	0	2
3	Основные задачи в технике спектрального анализа	4	0		2	4
4	Призмённые спектральные приборы.	4				4
5	Приборы с дифракционными решетками.	4				6
6	Многолучевые интерференционные спектральные приборы.	4				6
7	Двухлучевые интерференционные спектральные приборы.	2				4
8	Современные интерференционные спектральные приборы.	2			2	8
9	Приборы с растровой селективной модуляцией.	2				4

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

- 1. Введение.** Шкала электромагнитных волн. Спектральные приборы. Классификация спектральных приборов.
- 2. Основные оптические характеристики спектральных приборов.** Линейная и угловая дисперсии. Связь между линейной, угловой дисперсией и разрешающей силой спектрального прибора.
- 3. Основные задачи в технике спектрального анализа.** Аппаратная функция спектрального прибора. Формирование наблюдаемого контура. Соотношения полуширин аппаратной функции спектрального прибора и истинного контура. Определение истинного контура по наблюдаемому. Выбор оптимальных условий работы спектрального прибора.
- 4. Призменные спектральные приборы.** Аппаратная функция призмы. Дисперсия, разрешающая сила призмы. Схемы призменных спектральных приборов
- 5. Приборы с дифракционными решетками.** Отражательная дифракционная решетка. Разрешающая способность решетки. Дисперсия. Аппаратная функция. Схемы дифракционных спектральных приборов
Спектрометры и спектрофотометры для видимой и ультрафиолетовой и ИК области спектра. Автоматические спектрофотометры для абсорбционного анализа. Спектрометры для эмиссионного анализа. Спектрофотометры для ИК – области.
- 6. Многолучевые интерференционные спектральные приборы.** Интерферометр Фабри-Перо. Угловая и линейная дисперсия. Аппаратная функция интерферометра. Разрешающая сила.
- 7. Двухлучевые интерференционные спектральные приборы.** Интерферометр Майкельсона. Фурье – спектрометр. Интерференционные спектральные приборы с селективным модулятором света. СИСАМ. Светосила СИСАМа. Аппаратная функция. Разрешающая сила СИСАМа.
- 8. Современные интерференционные спектральные приборы.** Основные оптические характеристики спектральных приборов, производимых различными фирмами.
- 9. Приборы с растровой селективной модуляцией.** Растровые спектрометры

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемые формы контроля знаний

1. Реферативные работы

Рекомендуемые темы реферативных работ

1. Прозрачная дифракционная решетка.
2. Голографические дифракционные решетки.
3. Вогнутые решетки.
4. О критериях сравнения спектральных приборов
5. Градуировка спектральных приборов
6. Особенности спектральных измерений в ИК - области.
7. Особенности спектральных измерений в видимой области.
8. Градуировка спектральных приборов ИК - области.
9. Приборы со скрещенной дисперсией.
10. Выбор монохроматора для эталона Фабри-Перо.

Рекомендуемая литература

Основная

1. В.В.Лебедева. "Техника оптической спектроскопии. Москва. МГУ 1977
2. К.И.Тарасов "Спектральные приборы". Ленинград "Машиностроение". 2-ое издание 1977
3. И.В.Скоков "Оптические спектральные приборы". Москва "Машиностроение" 1984
4. И.М.Нагибина, В.К.Прокофьев. "Спектральные приборы и техника спектроскопии. "Москва. "Машиностроение" 1967.

Дополнительная

1. Ю.А.Толмачев "Новые спектральные приборы". Ленинград, ЛГУ 1976.
2. Белл Р. Введение в Фурье-спектроскопию. Москва.. Мир. 1975