

**ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРЫ ОПТИКИ И СПЕКТРОСКОПИИ**



**ОПИСАНИЕ
ПО ПРЕДМЕТУ «СПЕКТРОСКОПИЯ Н-СВЯЗИ» ДЛЯ
СТУДЕНТОВ ЧЕТВЕРТОГО КУРСА (РУССКАЯ
ГРУППА) СПЕЦИАЛЬНОСТИ 31040103-ФИЗИКА
*квалификации (Оптика и спектроскопия)***

БД.4. «Спектроскопия Н-связи»

Количество кредитов - 2 (48 ч.)

Специальность: 31040103

Лекция – 24 часа

Лаборатория - 24 часов

Курс – 4

Семестр-7

Душанбе – 2023

Имя и фамилия преподавателя	Курс	4	Расписание занятий
Ходиев Масрур Хамидходжаевич	семестр	6	
	количество кредитов	2	
Адрес преподавателя: Кафедры Оптики и спектроскопии. учебный корпус №16, каб. 311, 312 Телефон: 937-24-09-90 907-24-09-90	Лекция	24 с	Пятница, 08.00-10.50, группа 31040103
	СРСП	24 с	Пятница, 08.00-10.50, группа 31040103
	СРС		
	Прием СРС	-	Четверг, (ауд.311 физического факультета)
	Форма итогового контроля	Экзамен	

Силлабус (расширенная рабочая программа) составлен на основе государственного стандарта высшего профессионального образования Республики Таджикистан утверждённый Министерством образования и науки Республики Таджикистан пр. №18/74 от 28.12.2017 г. для студентов физического факультета, спец. 31040103-физика.

Силлабус (расширенная рабочая программа) составил дотсент кафедры оптики и спектроскопии, Ходиев М.Х.

Силлабус (расширенная рабочая программа) утверждена на заседании кафедры протокол № 1 от "01" 09_ 2023 г.

Заведующий кафедрой:  Ходиев М.Х.

Утверждена научно-методическим советом физического факультета протокол № 1 от "01" 09_ 2023 г.

Председатель научно-методического факультета, к.ф.м.-н.



Истамов Ф.Х.

I. Разъяснение позиции предмета в учебном процессе

Предмет «Спектроскопия Н-связи» в учебном процессе специальности 31040103-физика физического факультета является предмет по выбору студента. При ее изучении студенты получают определенные знания о природе и реализации законов оптических явлений, характеристиках фотохимических процессов, концепции Н-связи, классификации Н-связи и ее основных характеристиках, происхождении и распространении электромагнитных волн, основных законах

II. Цели изучения дисциплины

При изучении курса «Спектроскопия Н-связи» студенты осваивают расширение закономерностей оптических явлений, классификации Н-связи, и ее основных характеристик, основных законов Н-связи.

IV. Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен получить представление об основных методах оптического анализа. Изучение дисциплины базируется на знаниях, приобретенных студентами по курсу общей физике, которые закрепляются, углубляются и расширяются с формированием у студентов активного стиля мышления и устойчивой направленности на постоянное самообучение и самовоспитание. Полученные знания и навыки реализуются и получают развитие в процессе дальнейшего обучения и последующей трудовой деятельности. Владение дисциплиной создаст надёжную базу для дальнейшего самообразования, расширения круга интересов и лучшего понимания того набора естественнонаучной информации, с которым приходится сталкиваться каждому.

V. Итоговые результаты изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины:

- у студентов должны формироваться ясные представления о методах качественного и количественного анализа;
- они должны понимать сущности законов поглощения света и взаимодействия света с веществом;
- они должны понимать основные методы оптического анализа;
- у них должны формироваться представления об основных спектральных приборах для анализа ЛС
- они должны оценить качества, подлинность и чистоту ЛС;
- разъяснение основных понятий законов оптики, распространения света, воздействия света на вещество при его взаимодействии;
- объяснять основные законы оптических явлений, классификацию общие сведения о молекулярных спектрах, происхождение и распространение электромагнитных волн и др;
- предоставить информацию общие сведения о молекулярных спектрах, методах облучения, тепловом облучении веществ и др;
- способствовать развитию у студентов навыков изучения основных законов оптических явлений и процессов, связанных с воздействием света и материи;
- развитие понимания студентами взаимосвязи оптики и других естественных наук (химии и биологии).

VI. Тематика проведения занятий по предмету

Нед ели	№	Наименования темы аудиторных занятий		Количес. часов(ле к+лаб)	Дата выполни е	Литература
		лекционные	лаборатория			
1	1	Общие сведения о молекулярных спектрах. Электронные спектры поглощения и импульсы. Характеристики спектров (частота, интенсивность, полоса)		2		A1 [с. 5-9]; A2 [с. 10-15];
	2		Лабораторная работа	1		A3 [с. 8-13]; A4 [с. 5-9]; A5 [с. 2-13];
2	1	Влияние агрегатных состояний вещества и спектров молекул. Проявленные универсальные эффекты в спектрах молекул.		1		A1 [с. 38-45]; A4 [с. 55-69]; A5 [с. 43-58];
	2		Лабораторная работа	2		A1 [с. 19-26]; A4 [с. 41-49]; A5 [с. 53-58];
3	1	ММВ в растворе. Колебательной и электронной спектр		2		A1 [с. 17-28]; A4 [с. 41-52]; A5 [с. 39-48];
	2		Лабораторная работа	1		A1 [с. 25-39]; A2 [с. 40-45];
4	1	Характерные эффекты (Н-связи) и электронная структура молекул. Группы, производящие Н-связи.		1		A1 [с. 56-65]; A4 [с. 71-77]; A5 [с. 95-102];
	2		Лабораторная работа	2		A1 [с. 80-96]; A4 [с. 55-69]; A5 [с. 110-128];
5	1	Донорная и акцепторная способность молекул.		2		A3 [с. 138-145]; A4 [с. 85-99]; A5 [с. 103-118];
	2		Лабораторная работа	1		A1 [с. 80-95]; A4

						[с. 115-119]; А5 [с. 131-138];
6	1	Связывание азота в воде, спиртах, угольных кислотах и других веществах.		1		А3 [с. 108-115]; А4 [с. 45-52]; А5 [с. 113-118];
	2		Лабораторная работа	2		А1 [с. 80-92]; А4 [с. 57-66]; А5 [с. 130-138];
7	1	Самоассоциация молекул.		2		А2 [с. 125-135]; А4 [с. 51-59]; А5 [с. 103-108];
	2		Лабораторная работа	1		А1 [с. 80-92]; А4 [с. 57-66]; А5 [с. 130-138];
8	1	Спектральные признаки Н-диапазона. Проявление влияния на искровые спектры доноров и акцепторов протонов.		2		А3 [с. 80-92]; А2 [с. 57-66]; А5 [с. 130-138];
	2		Лабораторная работа	1		А1 [с. 80-85]; А4 [с. 58-72]; А5 [с. 110-118];
9	1	Сильные и слабые эффекты. Спектрально-энергетические параметры Н-диапазона		1		А1 [с. 80-105]; А4 [с. 115-119]; А5 [с. 133-138];
	2		Лабораторная работа	2		А1 [с. 138-145]; А3 [с. 85-99]; А4 [с. 103-118];
10	1	Спектроскопические методы определения энергии Н-полосы.		1		А1 [с. 104-115]; А4 [с. 125-129];
	2			2		А1 [с. 138-145]; А4 [с. 85-99]; А5 [с. 103-118];
11	1	Особенности строения воды и проявление Н-полосы в ее инфракрасных спектрах.		1		А3 [с. 18-25]; А5

						[с. 25-29]; А6 [с. 33-38];
	2		Лабораторная работа	2		А1 [с. 88-105]; А4 [с. 115-129]; А5 [с. 134-148];
12	1	Непрерывное измерение равновесия. Использование выражений корреляции		1		А1 [с. 81-105]; А4 [с. 125-139];
	2		Лабораторная работа	2		
13	1	Влияние концентрации и температуры на равновесие свободных и связанных молекул		2		А3 [с. 18-25]; А5 [с. 25-29]; А6 [с. 33-38];
	2		Лабораторная работа	1		А1 [с. 38-45]; А4 [с. 35-39]; А5 [с. 53-58];
14	1	Влияние Н-связывания на электронные спектры поглощения сложных молекул		1		А3[с. 138-145]; А4 [с. 85-99]; А6 [с. 103-118];
	2		Лабораторная работа	2		А1 [с. 48-55];
15	1	Состав веществ и растворов и Н-связи связывание. Особенности и комплексы		2		А1 [с.88-95]; А4 [с. 55-61];
	2		Лабораторная работа	1		А1 [с. 138-145]; А4 [с. 85-99];
16	1	Применение концепции водородного эффекта при решении различных задач физики, химии, молекулярной спектроскопии, молекулярной биологии, фармакологии, медицины и др.		1		А1 [с. 88-95]; А4 [с. 102-109]; А5 [с. 103-118];
	2		Лабораторная работа	2		А1 [с. 5-9]; А2 [с. 10-15];

2.3. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Самостоятельная работа студента – как деятельность студента по самостоятельному освоению предметной учебной программы по темам и заданиям, обеспечивается высшим учебным заведением (кафедрой) учебно-методической литературой и пособиями. Самостоятельная работа студентов в условиях кредитной системы обучения осуществляется двумя способами:

- самостоятельная работа студента с преподавателем (СРСП);
- самостоятельная работа студента (СРС).

Содержание СРСП

Практическая подготовка является одной из форм учебной деятельности студентов и обеспечивает логическую связь с теоретической подготовкой, ориентацию отдельных дисциплин на практике и полноценную подготовку студентов как специалистов.

На практических занятиях студенты изучают правила и методы практического применения теоретических знаний по предмету, вырабатывают навыки и умения решать конкретные задачи на основе своих научных знаний.

Целью СРСП является развитие у студентов способности воспринимать, мыслить творчески и самостоятельно, а в процессе закреплять, расширять и интерпретировать теоретические знания, что должно способствовать развитию профессиональных компетенций студентов.

Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя выполняется – в виде контрольных заданий, рефератов, домашних заданий, презентаций собранных материалов, защиты курсовых работ (проектов), отчетов по учебно-методическим практикам и т.п.

Тема	неделя	Содержание практических занятий (СРСП)
Электронные спектры поглощения и импульсы. Характеристики спектров (частота, интенсивность, полоса)	I	Водородные связи и их роль в изменении свойств веществ.
Проявленные универсальные эффекты в спектрах молекул.	II	Краткие сведения о спектральных приборах и принципе их работы.
Колебательной и электронной спектр	III	
Характерные эффекты (Н-связи) и электронная структура молекул. Группы, производных триазолоа	IV	Построение графиков зависимости энергии от спектральных параметров веществ.
Квантово-химическое определение молекулярной структуры 1,2,4-триазола и расчет его инфракрасного спектра.	V	Определение молекулярной структуры 1,2,4-триазола и расчет его инфракрасного спектра.
Донорная и акцепторная способность молекул	VI	Краткие сведения об инфракрасной спектроскопии и области их применения.
Связывание азота в растворителя и других веществах.	VII	Оценка электростатического и ковалентного вкладов в энтальпию образования Н-связи в Н-комплексах 1,2,3-бензотриазола с протоноакцепторными молекулами методом ИК-спектроскопии и расчетов методом DFT
Самоассоциация молекул	VIII	Зависимость влияния температуры на равновесие молекул в межмолекулярной Н-связи. А также к энергии Н-связь.
Проявление влияния на искровые спектры доноров и акцепторов протонов.	IX	Изучение характера замещения, количества и места замещения в структуре молекулы.

Спектрально-энергетические параметры Н-диапазона	X	Исследование спектральных параметров вещества в различных ситуациях.
Спектроскопические методы определения энергии Н-полосы.	XI	Краткие сведения о видах межмолекулярных взаимодействий и области их применения.
Особенности строения воды и проявление Н-полосы в ее инфракрасных спектрах.	XII	Построение графиков зависимости энергии от спектральных параметров веществ.
Непрерывное измерение равновесия. Использование выражений корреляции	XIII	Зависимость влияния температуры на равновесие молекул в межмолекулярной Н-связи. А также к энергии Н-диапазона.
Влияние концентрации и температуры на равновесие свободных и связанных молекул	XIV	Краткие сведения об инфракрасной спектроскопии и области их применения.
Влияние Н-связывания на электронные спектры поглощения сложных молекул	XV	Построение графиков зависимости энергии от спектральных параметров веществ.
Состав веществ и растворов и Н-связи связывание. Особенности и комплексы	XVI	Исследование характеристик меж и внутримолекулярных взаимодействия
Всего		16

Краткое описание заданий по СРС

Самостоятельная работа студентов (СРС) представляет собой активный и целенаправленный способ приобретения знаний, развития навыков и продуктивного творчества без активного участия в этом процессе преподавателя. Все виды самостоятельной работы студентов являются обязательными и контролируются учебным отделом университета.

Самостоятельная работа студента обеспечивает подготовку студента к текущему курсу. Результатом самостоятельной работы студента является активное участие в проведении лекций, теоретических и практических проверок, семинаров, лабораторных и зачетных работ и других формах.

Оценка студентов в результате самостоятельной работы является основанием для итоговой оценки освоения учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка самостоятельной работы студента проводится периодически, в присутствии всех студентов академической группы. Результаты, полученные студентом по самостоятельной работе, учитываются при итоговой аттестации по предмету.

Методы проведения самостоятельной работы студентов на основе учебного плана по предмету «Концепции современного естествознания» определяются следующим образом:

РАЗДЕЛ III: Политика выставления оценок

Оценка производится в соответствии с действующим Положением о кредитной системе обучения. Еженедельный производится контроль над участием студентов в лекционных и практических занятиях, активностью в СРСП, выполнением письменных домашних заданий и других заданий для СРС. В конце семестра проводится итоговый экзамен в различных формах (тестовая, устная, письменная и т.д.).

В конце семестра вы получите общую оценку, которая является показателем результатов ваших усилий в течение семестра. Итоговая оценка выставляется на основании графика оценивания, утвержденного Ученым советом Университета.

Успеваемость учащихся в каждом туре, еженедельно составляет: $2,5 + 6 + 4 = 12,5$ баллов:

В том числе:

4 балла - за активное участие в лекциях;

6 баллов - за выполненную работу по КМС (семинары, мастер-классы и т.п.);

2,5 балла - за самостоятельную работу.

Определение рейтинга студента в итоговой аттестации, экзамене по предмету также осуществляется на основании требований рейтингово-рейтинговой системы ECTS.

Итоговая аттестация, экзамен по предмету принимается и проводится в форме зачетной или устной форм. Объем тестовой анкеты при итоговой аттестации, экзамене по предмету равен 25 вопросам. Меньше допускается для дисциплин точных наук.

Балл, полученный студентами в ходе итоговой аттестации, экзамена по предмету, считается суммой тестовых баллов.

Рейтинговые баллы, полученные студентом на итоговой аттестации, экзамене по предмету, прибавляются к баллам, заработанным им в течение семестра.

Оценка по предмету – это сумма баллов, полученных в течение недели, и результата итогового экзамена. Баллы распределяются следующим образом:

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ НАЗОРАТ	НЕДЕЛИ И МИНИМАЛЬНЫЕ БАЛЛЫ																И о	Σ холль
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
За активное участие в лекционных занятиях														4				32
За выполненные работы по СРС (семинарские, практические и т.д.)														6				48
За выполнение работ по СРС														2				20
В неделю														2,5				100
ИТОГО:																		100

Итоговая оценка по предмету рассчитывается по следующей формуле

$$Ич = \left[\frac{(ИФ_1 + ИФ_2)}{2} \right] \cdot 0,5 + Ич \cdot 0,5$$

Буквенное и числовое выражение оценки студента

Буквенное выражение оценки	Числовое выражение оценки	Баллы за правильные ответы	Традиционное выражение оценок
<i>A</i>	4,0	$95 \leq A \leq 100$	Отлично
<i>A -</i>	3,67	$90 \leq A < 95$	
<i>B +</i>	3,33	$85 \leq B + < 90$	Хорошо
<i>B</i>	3,0	$80 \leq B < 85$	
<i>B -</i>	2,67	$75 \leq B - < 80$	
<i>C +</i>	2,33	$70 \leq C + < 75$	Удовлительно
<i>C</i>	2,0	$65 \leq C < 70$	
<i>C -</i>	1,67	$60 \leq C - < 65$	

<i>D</i> +	1,33	$55 \leq D + < 60$	Неудовлетворительно
<i>D</i>	1,0	$50 \leq D < 55$	
<i>F_x</i>	0	$45 \leq F_x < 50$	
<i>F</i>	0	$0 \leq F < 45$	

Примечание: - Неудовлетворительная оценка, дает студенту право не участвовать в повторном изучении предмета и представить экзамен по предмету в триместре (дополнительную сессию) бесплатно.

Рекомендуемая форма одежды и участие студентов на всех занятиях (лекциях, семинарах, лабораториях и т.п.) обязательно. Посещаемость не означает автоматическое увеличение баллов, т.е. требуется активное участие студентов. В случае прогула или несвоевременного выполнения заданий, поставленных преподавателем, студент штрафуются на определенные баллы.

Деятельность в аудиторных занятиях и СРС является обязательной и является одним из организаторов итоговой оценки студента. Обязательным предметным требованием является подготовка к каждому занятию. Поскольку результаты, полученные студентом на практических проверках, оцениваются баллами, полученными в ходе текущих учебных занятий.

В результате освоения предмета, за активное участие в аудиторных занятиях студентам ставится - 64 балла, самостоятельной работы студента под руководством преподавателя (семинарской, практической и т.д.) - 96 баллов и за СРС - 40 возможных баллов в каждом академическом периоде.

Письменное домашнее задание – выполнить самостоятельную работу и написать самостоятельную работу (эссе) на заданную тему. Тезисы обязательны для всех студентов. Критерии оценки письменной работы: полнота содержания, объем, логика изложения, наличие анализа и выводов, своевременность подачи.

Фазовый контроль включает в себя все темы лекций, домашние задания и материалы для чтения, пройденные в ходе курса, и реализуется в виде тестов и дискуссий по изученным темам.

Дистанционный экзамен является формой контроля, который проводится студентами дважды в течение каждой академической четверти с целью определения уровня усвоения учебной программы. Дистанционные экзамены проводятся учителями-предметниками в тестовых центрах университета.

Итоговый экзамен проводится устно или письменно и включает в себя различные формы заданий: открытые вопросы, примеры и решение задач. Критерии выставления оценок: полнота и точность ответов, логика и стиль изложения.

4.2. Литература

1. Нарзиев Н.Б. Строение молекул и межмолекулярные взаимодействия. Част. 2. Душанбе, 1982. 157с.
2. Нарзиев Б.Н. Руководство к лабораторным занятиям по спецкурсу «Спектроскопия конденсированных сред» Душанбе, 2000. 45с.
3. Нарзиев Б.Н., Исломов З.З. Хосиятҳои оптикӣ ва спектрскопӣ ба донарифу аксептори пайвастагҳои гетеросиклӣ, ЧДММ «ЭР-граф», Душанбе, 2018. 53 с.
4. Соколов Н.Д. Динамика водородной связи –М; Наука 1981. 245 С.
5. Бахшиев Н.Г. Спектроскопия межмолекулярных взаимодействий –Л: Наука 1972. -265 С.
6. Пиментел Дж., Мак-Клеллан. Водородная связь.-М.; Мир. 1964.462 С.
7. Водородная связь. М.: Наука. 1981. 378 С.
8. Луцкий А.Е. Протонодонорная способность группы О-Н и водородной связи. //Журн. приклад. спектроскопии. 1982, -Т.19.№7. –С.823 – 826.

9. Ионная сольватация. М.: -1987. Наука. -347 С.
10. Свердлов П.М., Ковлер М.А., Крайнов Е.Н. Колебательные спектры многоатомных молекул. Л.: Наука, 1976. -559 С.
11. ИК спектроскопии молекулярных кристаллов с водородными связями. Киев. Наука. 1989. 159 С.
12. Межмолекулярные взаимодействия в конденсированных средах. Киев. Наука. Думка. 1974. 248 С.