

**ДОНИШГОҶИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН  
ФАКУЛТЕТИ ФИЗИКА  
КАФЕДРАИ ОПТИКА ВА СПЕКТРОСКОПИЯ**



***БАРНОМАИ КОРӢ (СИЛЛАБУС)  
АЗ ФАНИИ ИНТИХОБИИ «СПЕКТРОСКОПИЯИ  
Н-БАНД» БАРОИ ДОНИШӢУӢНИ КУРСӢОИ  
4-УМИ ИХТИСОСИ 31010403–ФИЗИКА***

Фанни таълимӣ: Ф/И «Спектроскопияи Н-банд»

Ихтисос: физика

Ҳаҷми соатҳои таълимӣ – 4 кредит (48 соат)

Лексионӣ-24 с

Лабоарторӣ-24 с

Курсҳои – 4

Семестри – 7

**Душанбе –2023**


## СИЛЛАБУС

(барномаи васеи корӣ) аз ҷониби дотсенти кафедраи оптика ва спектроскопияи факултети физика Ҳодиев М.Ҳ аз фанни “Спектроскопияи Н-банд” баро донишҷӯёни курси 4-уми шӯбаи рӯзонаи ихтисоси 31040103-физика мураттаб шудааст.

Ном ва насаби омӯзгор	Курс	4	Ҷадвали дарсҳо
дотсент Ҳодиев М.Ҳ	Семестр	7	
	Шумораи кредитҳо	2	
Суроғаи омӯзгор: ДМТ, кафедраи Оптика ва спектроскопия. Бинои таълимии №16 утоқи 311, 312 Тел: 937-24-09-90 907-24-09-90	Лексия	24 с	Шанбе аз с.8. <sup>00</sup> -10. <sup>50</sup>
	Лаборатория	24 с	Шанбе аз с.8. <sup>00</sup> -10. <sup>50</sup>
	Машғулиятҳои амалии семинарӣ (КМРО)		
	Қабули КМД	-	Ҷамаруза
	Шакли назорати ҷамъбасти	Имтиҳон	

Барномаи кории таълимӣ дар асоси Стандарти давлатии таҳсилоти олии касбии Ҷумҳурии Тоҷикистон, инчунин дар асоси Низомномаи низоми кредитии таҳсилот дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбии Ҷумҳурии Тоҷикистон (Қарори мушовараи Вазорати маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30.12.2016, №19/24) ва мазмуну мундариҷаи ҳадди ақали Барнома (Стандарт) - и давлатии таҳсилоти ихтисоси физика, ки бо Қарори Мушовараи Вазорати маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон аз №18/74 аз 28.12.2017 тасдиқ гардидааст, тартиб дода шудааст.


Дар маҷлиси кафедра, суратмаҷлиси №\_1\_ аз «\_30\_» \_\_08\_\_ соли 2023 тасдиқ гардидааст.

Мудири кафедра:  н.и.ф.-м., дотсент Ҳодиев М.Ҳ.

Дар асоси қарори шӯрои илмию методи факултети физика аз «\_1\_» \_\_09\_\_ соли 2023, суратмаҷлиси №\_1\_ баррасӣ ва барои истифода дар раванди таълим тавсия дода шудааст.

Раиси  
шӯрои илмию методи факултет  
н.и.ф.-м., дотсент



 Истамов Ф.

## **ФАСЛИ I: ҚИСМИ ТАШКИЛӢ-МЕТОДИ**

1.1. Барномаи кори таълимӣ (силлабус) аз рӯи ихтисоси физика омода гардидааст.

Фанни таълимии «Спектроскопияи Н-банд», дар нақшаи таълимии ихтисоси физикаи факултети физика мақоми фанни интихобии таълимии таҳассусии ҳатмиро дошта, дар ташаккулёбии донишҷӯ ҳамчун мутахассиси баландихтисос дар самти оптика ва спектроскопияи мавқеи муайяно ишғол менамояд. Мавриди тадриси фанни спектроскопияи Н-банд ба донишҷӯёни таҳассуси Оптика ва спектроскопия оид ба намудҳои таъсироти байнимолекулӣ (дипол – диполӣ, алоқои гидрогенӣ, ион – ионӣ, ион – молекулӣ, гузариши протонӣ) ва тарзи омӯзиши онҳо бо истифодаи асбобҳои спектралӣ дар соҳаи оптикӣ истифодашаванда маълумот ва дониш дода мешавад. Дар як вақт дар чараёни таълими курси мазкур оид ба қобилияти протондонорӣ ва протонакseptорӣ моддаҳои органикии банди А–Н – дошта ва роҳҳои таҳқиқу дарёфти онҳо дониш ва маълумоти муфассал ба донишҷӯён дода мешавад.

### **1.2. Таърифи муҳтасари фан**

Гузориш ва иҷрои назариявӣ амалии курсҳои таҳассусӣ донишҷӯёно водор месозад, ки доир ба ҳосиятҳо ва сохтори моддаҳо оидар ҳолатҳои гуногун, вобастагии ҳосиятҳои оптикӣ моеъҳо, маҳлулҳо ва ҳисмҳои саҳт аз сохтор ва ҳосиятҳои физикии химиявӣ онҳо шинос шаванд, доир ба усулҳои таҷрибавӣ ва таҷрибаҳои амалии он маълумотҳои зарурӣ ва имкониятҳо пайдо кунанд. Ғайр аз ин дар чараёни таълим донишҷӯён тарзҳои бо адабиётҳо қор кардан ва пайдо кардани маълумотҳои заруриро аз худ мекунанд. Дар раванди омӯзиши фанни мазкур донишҷӯ дар бораи Н-банд ва нақши он дар ҳаёти инсон ва алоқамандии фанни мазкур бо дигар қисмҳои ва фанҳои ба худ маълумоти заруриро мегирад.

### **1.2. Мақсад ва вазифаҳои фан**

Шинос намудани донишҷӯёни самти оптика ва спектроскопияи ихтисоси физикаи факултети физика бо намудҳои таъсироти байнимолекулӣ (дипол – диполӣ, алоқои гидрогенӣ, ион – ионӣ, ион – молекулӣ, гузариши протонӣ) ва тарзи омӯзиши онҳо. Маълумот ва додани дониш дар бораи қобилияти протондонорӣ ва қобилияти протонакseptорӣ моддаҳои органикии банди химиявӣ А–Н –дошта, истифодаи спектроскопияи инфрасурх дар таҳқиқу дарёфти ин қобилиятҳо. Васеъ гардонидани доираи фаҳмиши донишҷӯён оид ба асосҳои илмӣ пайдоиши таъсироти байнимолекулӣ, пеш аз ҳама бо кашфиётҳо ва дастовардҳои асосии илмҳои физика, химия, химияи физикӣ ва физикаи химиявӣ ва ғайра, ки барои ташаккулёбии маҳорати донишҷӯ ҳамчун мутахассиси ҳамаҷониба инкишофёфтаи соҳаи оптика ва спектроскопия равона гардидааст.

- донишҷӯён бояд бо намудҳои таъсироти байнимолекулӣ (дипол – диполӣ, алоқои гидрогенӣ, ион – ионӣ, ион – молекулӣ, гузариши протонӣ) шинос шаванд;

- донишҷӯён бояд дар бораи қобилияти протондонорӣ ва қобилияти протонакseptорӣ моддаҳои органикии банди химиявӣ А–Н –дошта маълумоти муфассал гиранд

- донишҷӯён бояд оид ба истифодаи спектроскопияи инфрасурх дар таҳқиқу дарёфти қобилиятҳои протондонорӣ ва протонакseptорӣ маълумот ва дониши аниқ гиранд;

- таълими фан нисбати васеъ васеъ гардонидани доираи фаҳмиши донишҷӯёни кафедраи оптика ва спектроскопия оид ба асосҳои илмии пайдоиши таъсири байнимолекулӣ кӯмак менамояд;

- донишҷӯён бояд асосҳои спектроскопияи оптикӣ, пеш аз ҳама бо спектроскопияи инфрасурх ба пуррагӣ шинос шуда, истифодабарии онҳоро дар омӯзиш ва таҳқиқи банди гидрогенӣ аз худ намоянд;

- донишҷӯён бояд роҳҳои дигар (ғайриспектроскопӣ) ҳалли масъалаҳои марбути таъсири байнимолекулиро ҷустуҷӯ (тағйирёбии фишор, часпакӣ, зичӣ, ғайра) ва аз худ намоянд.

**1.4. Пререквизитҳо:** (алоқамандаии фанни таълимӣ бо фанҳои аз ҷониби донишҷӯ азхудкардашуда): фанҳои дар давраи таҳсил дар муассисаи таълимии таҳсилоти умумии миёна азхудкардаи донишҷӯ: биология, химия, физика, математика, асосҳои информатика.

**1.5. Постреквизитҳо:** (алоқамандии фанни таълимӣ бо фанҳое, ки донишҷӯ онҳоро дар баробари азхудкунии фанни спектроскопияи Н-банд ва пас аз худ намудани он дар давоми таҳсил аз худ менамояд): қобилияти протондонорӣ, қобилияти протонакseptорӣ, спектроскопияи амалӣ, спектроскопияи молекулярӣ спектроскопияи атомӣ ва таҳлили спектралӣ ва ғайра.

**1.6. Талаботҳои асосӣ доир ба қисматҳои фан ва омӯзиши он:**

**1.6.1. Талабот нисбат ба сатҳи азхудкунии фан (салоҳиятҳои касбӣ).**

**Дар натиҷаи омӯзиши фан донишҷӯ бояд:**

***Дар баробари аз худ намудани фанни таълимӣ донишҷӯ бояд:***

- оид ба намудҳои таъсири байнимолекулӣ (дипол – диполӣ, алоқаи гидрогенӣ, ион – ионӣ, ион – молекулярӣ, гузариши протонӣ) маълумоти аниқ гирад;  
- дар бораи қобилияти протондонорӣ ва қобилияти протонакseptории моддаҳои органикии банди химиявии А–Н –дошта маълумоти муфассал дошта бошад;

- оид ба истифодаи спектроскопияи инфрасурх дар таҳқиқи дарёфти қобилиятҳои протондонорӣ ва протонакseptорӣ дониши аниқ гирад;

- оид ба васеъ гардонидани доираи фаҳмиши худ дар бораи намудҳои бандҳои химиявӣ ва таъсири байнимолекулӣ кӯшиш намояд;

- оид ба асосҳои спектроскопияи оптикӣ, пеш аз ҳама бо спектроскопияи инфрасурх ба пуррагӣ шинос шуда, истифодабарии онҳоро дар омӯзиш ва таҳқиқи таъсири байнимолекулӣ аз худ намояд;

- оид ба роҳҳои дигар (ғайриспектроскопӣ) ҳалли масъалаҳои марбути таъсири байнимолекулиро ҷустуҷӯ (тағйирёбии фишор, ҳарорат, часпакӣ, зичӣ ва ғайра) маълумот гирад.

- оид ба истифодаи дониши илми ба дастовардааш дар фаъолияти минбаъдааш мавриди андешаронӣ намояд;

***Дар асоси аз худ намудани фанни таълимӣ донишҷӯ бояд:***

- мазмуни мафҳумҳои асосии концептуалии фанни махсус (Н-банд)-ро шарҳ дода тавонад;

- намудҳои таъсиротҳои гуногуни байнимолекулиро муайян карда тавонад;

- оид ба қобилиятҳои протондонорӣ ва протонакseptорӣ ва роҳҳои таҳқиқи дарёфт намудани онҳо маълумоти муайян дошта бошад;

- оид ба истифодаи спектроскопияи инфрасурх дар таҳқику дарёфти қобилиятҳои протондонорӣ ва протонакseptории моддаҳои органикии банди химиявии А – Н-дошта маълумоти муайян дошта бошад;

Нақшаи тақвими-мавзӯи фанни таълимии « Спектроскопияи Н-банд »

Миқдори умумии кредитҳо 2 ( 48 соат)

Машғулиятҳои аудитории лексионӣ-назариявӣ – (24 соат)

Машғулиятҳои аудитории лабораторӣ – (24 соат)

Машғулиятҳои амалии семинарӣ – ()



**2.2. НАҚШАИ УМУМИИ ТАҚВИМИИ МАВЗЌҲОИ ФАНИИ ТАЪЛИМИИ  
МУНДАРИҶАИ ФАН**

Ҳафта	№	Сарлавҳаҳои мавзўҳои дарсӣ		Миқдори соат (лекция + лаборатория)	Санаи пардохт	Адабиёт
		лекция	лаборатория			
1	1	Маълумотҳои умумӣ доир ба спектрҳои молекулаӣ. Спектрҳои фурӯбурди электронӣ ва лаппиш. Характеристикаи спектрҳо (басомад, интенсивият, бар).		2		A1 [с. 5-9]; A2 [с. 10-15];
	2		Корҳои лабораторӣ	1		A3 [сах. 8-13]; A4 [с. 5-9]; A5 [с. 2-13];
2	1	Таъсири ҳолатҳои агрегатии модда ва спектри молекулаҳо. Дар спектрҳо зоҳиршавии таъсири универсалии молекулаҳо. ТБМ дар маҳлӯҳо ва спектрҳои лаппиш ва электронӣ.		1		A1 [с. 38-45]; A4 [с. 5-6-9]; A7 [с. 43-58];
	2		Корҳои лабораторӣ	2		A1 [с. 19-26]; A4 [с. 41-49]; A5 [с. 53-58];
3	1	Маълумотҳои умумӣ доир ба спектроскопияи инфрасурх ва истифодаи он дар омӯзиш ва таҳқиқи таъсири байномолекулаӣ, Н-банд, асбобҳои спектралӣ истифодашаванда. Маълумот дар бораи усули ҳисобкунии физикаи квантӣ		2		A1 [с. 17-28]; A4 [с. 41-52]; A5 [с. 39-48];
	2		Корҳои лабораторӣ	1		A1 [с. 25-39]; A2

						[с. 4 0- 4 5];
4	1	Таъсироти дисперсионӣ, таъсироти ион-ионӣ ва ион-молекулаӣ. Таъсироти хусусиятноқ (Н-бандиш) ва сохтори электронии молекулаҳо. Гуруҳҳое, ки Н-бандишро ҳосил мекунанд.		1		A1 [с. 56-65]; A4 [с. 71-77]; A8 [с. 95-102];
	2		Корҳои лабораторӣ	2		A1 [с. 80-96]; A4 [с. 55-69]; A5 [с. 110-128];
5	1	Аломатҳои спектралӣ Н-бандиш. Зоҳиршавии таъсир дар спектрҳои лапиши донори протонҳо ва аксептори протонҳо. Таъсироти пурқувват ва камқувват.		2		A3 [сах. 138-145]; A9 [с. 85-99]; A5 [с. 103-118];
	2		Корҳои лабораторӣ	1		A1 [с. 80-95]; A4 [с. 115-119]; A5 [с. 131-138];
6	1	Сохтори моддаҳо ва маҳлулоҳо ва Н-бандиш. Хусусиятҳо ва комплексо. Таъсири концентратсия ва ҳарорат ба мувозинати молекулаҳои озод ва пайваст.		1		A3 [сах. 108-115]; A4 [с. 45-52]; A5 [с. 113-118];
	2		Корҳои лабораторӣ	2		A1 [с. 80-92]; A4 [с. 57-66]; A5 [с. 130-138];
7	1	Қобилияти донорӣ ва аксептории молекулаҳо. Н-бандиш дар об, ҳосилаҳои триазол. Худ ба худ пайвастшавии молекулаҳо. Параметрҳои спектралӣ ва энергетикӣ Н-бандиш.		2		A2 [с. 125-135]; A4 [с. 51-59]; A5 [с. 103-108];
	2		Корҳои лабораторӣ	1		A1 [с. 80-92]; A4



						[с. 57-66]; А5 [с. 130-138];
8	1	Сохтори моддаҳо ва маҳлулоҳо ва Н-бандиш. Хусусиятҳо ва комплексҳо. Таъсири концентратсия ва ҳарорат ба мувозинати молекулаҳои озод ва пайваст.		2		А 3 [с. 180-198]; А 2 [с. 57-66]; А5 [с. 130-138];
	2		Корҳои лабораторӣ	1		А1 [с. 80-85]; А4 [с. 58-72]; А5 [с. 110-118];
9	1	Хусусиятҳои сохтори пайвастагиҳои гетеросиклӣ, спектрҳои инфрасурхии он зоҳиршавии Н-бандиш.		1		А1 [с. 80-105]; А4 [с. 115-119]; А5 [с. 133-138];
	2		Корҳои лабораторӣ	2		А1 [с. 138-145]; А 3 [с. 85-99]; А 4 [с. 103-118];
10	1	Тарзҳои спектроскопии ва назариявӣ муайян намудани энергияи таъсири намуди Н-бандиш.		1		А1 [с. 104-115]; А4 [с. 125-129]; А5 [с. 123-128];
	2			2		А1 [с. 138-145]; А4 [с. 85-99]; А5 [с. 103-118];
11	1	Таъсири мутақобилаи ҳосилаҳои триазол об молекулаи об ва зухуроти банди Н дар спектрҳои инфрасурхи он. Хусусиятҳои характерноки ин таъсири байнимолекулаӣ дар спектри инфрасурх, тағйирёбии параметрҳои спектрӣ мавриди пайдоиши таъсири байни-молекулаи Н-бандиш		1		А1 [с. 112-125]; А4 [с. 125-129]; А5 [с. 123-128];
	2		Корҳои лабораторӣ	2		А1 [с. 88-105]; А4 [с. 115-129]; А5 [с.

						134-148];
12	1	Н-бандиши байнимолекулӣ дар дигар пайвастагиҳо ва моддаҳои банди химиявии А–Н-дошта, таъсири ҳарорат ба мувозинати молекулаҳо дар Н-бандиши байнимолекулӣ, сохтори модда, маҳлулҳо ва Н- бандиш, ассосиатҳо ва комплексҳо, омӯзиш ва таҳқиқи онҳо бо истифодаи спектроскопияи инфрасурх ва ҳисобкуниҳои физикаи квантӣ.		1		A1 [с. 81-105]; A4 [с. 125-139];
	2		Корҳои лабораторӣ	2		
13	1	Тарзҳои спектроскопии муайян намудани энергияи таъсири байнимолекулӣ ва коркарди натиҷаҳо.		2		A3 [сах. 18-25]; A5 [с. 25-29]; A6 [с. 33-38];
	2		Корҳои лабораторӣ	1		A1 [с. 38-45]; A4 [с. 35-39]; A5 [с. 53-58];
14	1	Омӯзиши алоқаҳои гидрогении байнимолекула дар пайвастагиҳои гетеросиклӣ бо усули ҳисобкуниҳои физикаи квантӣ		1		A 3 [с. 138-145]; A4 [с. 85-99]; A 6 [с. 103-118];
	2		Корҳои лабораторӣ	2		A1 [с. 48-55]; A4 [с. 35-39]; A 3 [с. 63-68];
15	1	Н-банд дар маҳлулҳо ва моддаҳои дар ҳолати сахтӣ буда. Ҳосилшавии комплексҳо, димер, тример ва таъсири онҳо ба хосиятҳои модда. Бо усули ҳисобкуниҳои физикаи квантӣ омӯхтани онҳо.		2		A1 [с.88-95]; A4 [с. 55-61];
	2		Корҳои лабораторӣ	1		A1 [с. 138-145]; A4 [с. 85-99];

16	1	Тадбиқи консепсияи таъсири гидрогени дар ҳалли масъалаҳои гуногуни физика, химия, спектроскопияи молекулӣ, биологияи молекулӣ, фармакология, тиб ва ғайраҳо.		1		A1 [с. 88-95]; A4 [с. 102-109]; A5 [с. 103-118];
	2		Қорҳои лабораторӣ	2		A1 [с. 5-9]; A2 [с. 10-15]; A1 [с. 104-115]; A4 [с. 125-129]; A8 [с. 123-128];



## 2.3. МУНДАРИЦАИ МАВЗУҶО ВА ФАСЛҶОИ ҶУДОГОНАИ ФАННИ ТАЪЛИМӢ

Маълумотҳои умумӣ доир ба спектрҳои молекули. Спектрҳои фурӯбурди электронӣ ва лапиш. Характеристикаи спектрҳо (басомад, интенсивият, бар).

Таъсири ҳолатҳои агрегатии модда ва спектри молекулаҳо. Дар спектрҳо зоҳиршавии таъсироти универсалии молекулаҳо. ТБМ дар маҳлулҳо ва спектрҳои лапиш ва электронӣ.

Маълумотҳои умумӣ доир ба спектроскопияи инфрасурх ва истифодаи он дар омӯзиш ва таҳқиқи таъсироти байнимолекулӣ, Н-банд, асбобҳои спектралӣ истифодашаванда. Таъсироти дисперсионӣ, таъсироти ион-ионӣ ва ион-молекули. Таъсироти хусусиятнок (Н-бандиш) ва сохтори электрони молекулаҳо. Гурӯҳҳои, ки Н-бандишро ҳосил мекунанд.

Аломатҳои спектралӣ Н-бандиш. Зоҳиршавии таъсир дар спектрҳои лапиши донори протонҳо ва аксептори протонҳо. Таъсиротҳои пурқувват ва камқувват. Параметрҳои спектралӣ ва энергетикӣ Н-бандиш.

Сохтори моддаҳо ва маҳлулҳо ва Н-бандиш. Хусусиятҳо ва комплексҳо. Таъсири концентратсия ва ҳарорат ба мувозинати молекулаҳои озод ва пайваст.

Таъсироти байнимолекулии махсус (Н-бандиш), таъсири алоқаи гидrogenии байнимолекулӣ ба сохтори электрони молекулаҳо

Аломатҳои спектри пайдоиши Н-бандиши байнимолекулӣ дар спектри инфрасурх, аз ҷумла, дар тағйирёбии:

- максимуми басомади лапишҳои валентӣ ва деформатсионӣ;
- бари соҳаи фурӯбурди лапишҳои валентӣ ва деформатсионӣ;
- интенсивияти соҳаи фурӯбурди лапишҳои валентӣ ва деформатсионӣ.

Н- бандиши байнимолекулӣ дар об, хусусиятҳои характерноки ин таъсироти байнимолекулӣ дар спектри инфрасурх, тағйирёбии параметрҳои спектрӣ мавриди пайдоиши таъсироти байни-молекулии Н-бандиш, Н-бандиши байнимолекулӣ дар спиртҳо. хусусиятҳои характерноки ин таъсироти байнимолекулӣ дар спектри инфрасурх, тағйирёбии параметрҳои спектрӣ мавриди пайдоиши таъсироти байни-молекулии Н-бандиш

Н- бандиши байнимолекулӣ дар кислотаҳо, хусусиятҳои характерноки ин таъсироти байнимолекулӣ дар спектри инфрасурх, тағйирёбии параметрҳои спектрӣ мавриди пайдоиши таъсироти байни-молекулии Н-бандиш. Н-бандиши байнимолекулӣ дар дигар пайвастагиҳо ва моддаҳои банди химиявии (А–Н)-дошта

Н-бандиши байнимолекулӣ дар дигар пайвастагиҳо ва моддаҳои банди химиявии А–Н-дошта, таъсири ҳарорат ба мувозинати молекулаҳо дар Н-бандиши байнимолекулӣ, сохтори модда, маҳлулҳо ва Н- бандиш, асосиатҳо ва комплексҳо, омӯзиш ва таҳқиқи онҳо бо истифодаи спектроскопияи инфрасурх.

Қобилияти донорӣ ва аксептории молекулаҳо. Н-бандиш дар об, спиртҳо, туршаҳои карбонат ва дигар моддаҳо. Худ ба худ пайвастшавии молекулаҳо. Тарзҳои спектроскопии муайян намудани энергияи таъсири намуди Н-бандиш. Ҷанкунии доимии мувозинат. Истифодаи ифодаҳои коррелятсионӣ.

Энергияи Н-бандиши байни-молекули, усулҳои спектроскопии муайян намудани энергияи таъсири Н-бандиши байнимолекулӣ, алоқа-мандии вобастагии энергияи таъсироти байнимолекулӣ аз тағйирёбии (кӯчиши) параметрҳои соҳаи фурӯбурди спектри инфрасурх (басомади максималии лапишҳои валентию деформат-сионии соҳаи фурӯбурд, бари соҳаи фурӯбурд, интенсивияти соҳаи

фурӯбурд), ифодаҳои коррелясионӣ оид ба дарёфти энергияи Н-бандиши байнимолекулӣ, истифодаи энергетикаи Н-бандиши байнимолекулӣ дар дарёфт, омӯзиш ва таҳқиқи қобилиятҳои протон-донорӣ ва протонакseptории қатори моддаҳо.

Тадқиқи консепсияи таъсири гидрогени дар ҳалли масъалаҳои гуногуни физика, химия, спектроскопияи молекулӣ, биологияи молекулӣ, фармакология, тиб ва ғайраҳо.

#### 2.4. МУНДАРИЧАИ КОРИ МУСТАҚИЛОНАИ ДОНИШЧӢ

Кори мустақилонаи донишчӯ - ҳамчун амали донишчӯ дар ҷодаи мустақилона азхуд намудани барномаи таълимии фан аз рӯи мавзӯҳо ва супоришҳои пешбинишуда ба шумор рафта, аз ҷониби муассисаи таҳсилоти олии касбӣ (кафедра) бо адабиёти таълимию методӣ ва дастурҳо пурра таъмин гардонида мешавад. Кори мустақилонаи донишчӯ дар шароити тадқиқи низоми кредитии таҳсилот дар ду шакл иҷро карда мешавад:

-кори мустақилонаи донишчӯ бо роҳбарии омӯзгор (КМРО);

-кори мустақилонаи донишчӯ (КМД).

Мавзӯ №	ҳафта	Мундариҷаи машғулиятҳои амалӣ (КМРО)
Таъсири ион-ионӣ ва ион-молекулӣ.	I	Шиносоӣ ва гирифтани маълумот дар бораи намудҳои таъсири ион-молекулӣ.
Асбобҳои спектралӣ истифодашаванда дар омӯзиш ва таҳқиқи таъсири байнимолекулӣ, Н-банд.	II	Маълумоти мухтасар дар бораи асбобҳои спектрӣ ва принсипи кори онҳо.
Басомадҳои валентӣ ва деформатсионӣ, зичии оптикӣ, интенсивияти соҳаҳои фурӯбурд.	III	Соҳаҳои баамалоии лаппишҳо.
Таҳқиқи Н-бандиши байнимолекули бо истифодаи спектроскопияи инфрасурх, мафҳумҳои асосии спектроскопияи инфрасурх.	IV	Маълумоти мухтасар дар бораи спектроскопияи инфрасурх ва соҳаи истифодашавии онҳо.
Таъсири алоқаи гидрогении байнимолекулӣ ба сохтори электронии молекулаҳо (тайғирёбии зичии абри электронӣ зери таъсири алоқаи гидрогении байнимолекулӣ).	V	Алоқаҳои дигрогенӣ ва нақши онҳо дар тайғир ёфтани хосиятҳои моддаҳо.
Таъсири табиати ивазшаванда, теъдод, ҷойи истоди он дар сохтори молекула ва ё реаксионии молекула (пеш аз ҳама банди О-Н-и онҳо).	VI	Таҳқиқи табиати ивазшаванда, шумора ва ҷойи ивазшавии он дар сохтори молекула.
Тағйирёбии параметрҳои спектрӣ (басомади максималӣ, зичии оптикӣ, интенсивият, барии соҳаи фурӯбурд) мавриди пайдоиши таъсири байнимолекулии гидрогенӣ	VII	Омӯзиши параметрҳои спектралӣ модда дар ҳолатҳои гуногун.
Тағйирёбии параметрҳои спектрӣ мавриди пайдоиши таъсири	VIII	Маълумоти мухтасар дар бораи намудҳои таъсири

байнимолекулии Н-бандиш. Н-бандиши байнимолекулӣ дар дигар пайвастагиҳо ва моддаҳои банди химиявии А-Н-дошта		байнимолекулӣ ва соҳаи истифодашавии онҳо.
Таъсири ҳарорат ба мувозинати молекулаҳо дар Н-бандиши байнимолекулӣ	IX	Вобастагии таъсири ҳарорат ба мувозинати молекулаҳо дар Н-бандиши байнимолекулӣ. Инчунин, ба энергияи Н-банд.
Омӯзиш ва таҳқиқи Н-бандиши байнимолекулӣ бо истифодаи спектроскопияи инфрасурх.	X	Маълумоти мухтасар дар бораи спектроскопияи инфрасурх ва соҳаи истифодашавии онҳо.
Истифодаи вобастагиҳои коррелясионӣ оид ба дарёфти энергияи Н-бандиши байнимолекулӣ, истифодаи энергияи Н-бандиши байнимолекулӣ дар катори моддаҳо (спиртҳо, кислотаҳои карбонӣ, фенолҳо, азолҳо ва ғайра).	XI	Сохтани графикҳои вобастагии энергия аз параметрҳои спектралӣ моддаҳо.
Басомадҳои валентӣ ва деформатсионӣ, зичии оптикӣ, интенсивияти соҳаҳои фурубурд.	XII	Омӯзиши характеристикаи лапишҳои дохилимолекулаӣ.
Таъсири ион-ионӣ ва ион-молекулаӣ.	XIII	Таъсири ион-ионӣ ва ион-молекулаӣ.
Асбобҳои спектралӣ истифодашаванда дар омӯзиш ва таҳқиқи таъсири байнимолекулӣ, Н-банд.	XIV	Омӯштани раванди кор ва натиҷагирии ин дастгоҳҳо. Коркарди натиҷаҳои гирифташуда.
Энергияи Н-бандиши байнимолекулӣ, усулҳои спектроскопии муайян намудани энергияи таъсири Н-бандиши байнимолекулӣ, алоқамандии вобастагии энергияи таъсири байнимолекулӣ аз тағйирёбии (кӯчиши) параметрҳои соҳаи фурубурди спектри инфрасурх	XV	Усулҳои спектроскопии муайян намудани энергияи таъсири Н-бандиши байнимолекулӣ, алоқамандии вобастагии энергияи таъсири байнимолекулӣ аз тағйирёбии тасмаи фурубурд.
Коркард ва алоқамандии натиҷаҳои таҷрибавӣ ва назариявӣ.	XVI	Чамбаст ва натиҷагирии корҳои мустақилонаи донишҷӯён.

## 2.5. МУНДАРИҶАИ КМРО

Машғулияти амалӣ яке аз шаклҳои фаъолияти таълимии донишҷӯён ба шумор рафта, алоқамандии мантиқиро бо таълими назариявӣ, ба самти амалия равон сохтани фанҳои таълимии алоҳида ва тайёрии пурраи донишҷӯёнро ҳамчун мутахассис таъмин менамояд. Дар машғулияти амалӣ донишҷӯён қоида ва усулҳои истифодабарии амалии донишҳои ба таври назариявӣ аз фанни таълимӣ азхуднамударо омӯхта, маҳорат ва малакаи ҳалли масъалаҳои мушаххасро дар асоси маълумоти илмии гирифташон дар худ ташаккул медиҳанд.

Мақсад аз гузаронидани КМРО ташаккул додани қобилияти даркунӣ, ба таври эҷодӣ ва мустақилона фикр рондани донишҷӯён буда, дар рафти он мустақамкунӣ, васеъгардонӣ ва шарҳи донишҳои ба таври назариявӣ гирифта ба амал меояд, ки бояд ба ташаккул ёфтани салоҳиятҳои касбии донишҷӯён мусоидат кунад.

Кори мустақилонаи донишҷӯ бо роҳбарии омӯзгор - дар шакли супоришҳои тестӣ, реферат, маҷмӯи вазифаҳои хонагӣ, эссе, муаррифӣ (презентатсия)-и маводи ҷамъоварда, дифои қор (лоиха)-ҳои курсӣ, ҳисобот оид ба таҷрибаомӯзӣ ва ғайра иҷро гардида, аз тарафи омӯзгор баҳогузори мешавад.

Мавзӯ №	ҳафта	Мундариҷаи машғулиятҳои амалӣ (КМД)
Таъсири алоқаи гидрогении байнимолекулӣ ба сохтори электронии молекулаҳо (тайғирёбии зичии абри электронӣ зери таъсири алоқаи гидрогении байнимолекулӣ).	V	Алоқаҳои дигрогени ва нақши онҳо дар тайғир ёфтани хосиятҳои моддаҳо.
Асбобҳои спектралӣ истифодашаванда дар омӯзиш ва таҳқиқи таъсири байнимолекулӣ, Н-банд.	II	Маълумоти мухтасар дар бораи асбобҳои спектри ва принси қори онҳо.
Басомадҳои валентӣ ва деформатсионӣ, зичии оптикӣ, интенсивияти соҳаҳои фурубурд.	III	Соҳаҳои баамалоии лаппишҳо.
Таҳқиқи Н-бандиши байнимолекули бо истифодаи спектроскопияи инфрасурх, мафҳумҳои асосии спектроскопияи инфрасурх.	IV	Маълумоти мухтасар дар бораи спектроскопияи инфрасурх ва соҳаи истифодашавии онҳо.
Таъсири ҳарорат ба мувозинати молекулаҳо дар Н-бандиши байнимолекулӣ	IX	Вобастагии таъсири ҳарорат ба мувозинати молекулаҳо дар Н-бандиши байнимолекулӣ. Инчунин, ба энергияи Н-банд.
Таъсири табиати ивазшаванда, теъдод, ҷойи истоди он дар сохтори молекула ва ё реаксионии молекула (пеш аз ҳама банди О-Н-и онҳо).	VI	Таҳқиқи табиати ивазшаванда, шумора ва ҷойи ивазшавии он дар сохтори молекула.
Тағйирёбии параметрҳои спектри (басомади максималӣ, зичии оптикӣ, интенсивият, барии соҳаи фурубурд) мавриди пайдоиши таъсири байнимолекулии гидрогени	VII	Омӯзиши параметрҳои спектралӣ модда дар ҳолатҳои гуногун.
Тағйирёбии параметрҳои спектри мавриди пайдоиши таъсири байнимолекулии Н-бандиш. Н-бандиши байнимолекулӣ дар дигар пайвастагиҳо ва моддаҳои банди	VIII	Маълумоти мухтасар дар бораи намудҳои таъсири байнимолекулӣ ва соҳаи истифодашавии онҳо.



химиявии А–Н-дошта		
Таъсири ҳарорат ба мувозинати молекулаҳо дар Н-бандиши байнимолекулӣ	IX	Вобастагии таъсири ҳарорат ба мувозинати молекулаҳо дар Н-бандиши байнимолекулӣ. Инчунин, ба энергияи Н-банд.
Омӯзиш ва таҳқиқи Н-бандиши байнимолекулӣ бо истифодаи спектрос-копияи инфрасурх.	X	Маълумоти мухтасар дар бораи спектроскопияи инфрасурх ва соҳаи истифодашавии онҳо.
Истифодаи вобастагиҳои коррелясионӣ оид ба дарёфти энергияи Н-бандиши байнимолекулӣ, истифодаи энергияи Н-бандиши байнимолекулӣ дар қатори моддаҳо (спиртҳо, кислотаҳои карбонӣ, фенолҳо, азолҳо ва ғайра).	XI	Сохтани графикҳои вобастагии энергия аз параметрҳои спектралӣ моддаҳо.
Басомадҳои валентӣ ва деформатсионӣ, зичии оптикӣ, интенсивияти соҳаҳои фурубурд.	XII	Омӯзиши характеристикаи лапишҳои дохилимолекулаӣ.
Таъсири ион-ионӣ ва ион-молекулаӣ.	XIII	Таъсири ион-ионӣ ва ион-молекулаӣ.
Асбобҳои спектралӣ истифодашаванда дар омӯзиш ва таҳқиқи таъсири байнимолекулӣ, Н-банд.	XIV	Омӯштани раванди кор ва натиҷагирии ин дастгоҳҳо. Коркарди натиҷаҳои гирифташуда.
Энергияи Н-бандиши байнимолекулӣ, усулҳои спектроскопии муайян намудани энергияи таъсири Н-бандиши байнимолекулӣ, алоқамандии вобастагии энергияи таъсири байнимолекулӣ аз тағйирёбии (кӯчиши) параметрҳои соҳаи фурубурди спектри инфрасурх	XV	Усулҳои спектроскопии муайян намудани энергияи таъсири Н-бандиши байнимолекулӣ, алоқамандии вобастагии энергияи таъсири байнимолекулӣ аз тағйирёбии тасмаи фурубурд.
Коркард ва алоқамандии натиҷаҳои таҷрибавӣ ва назариявӣ.	XVI	Чамбаст ва натиҷагирии корҳои мустақилонаи донишҷӯён.

### ФАСЛИ III: СИЁСАТ ВА РАВАНДИ БАҲОГУЗОРӢ

Баҳо мувофиқи Низомномаи амалкунанда оид ба низоми кредитии таълим гузошта мешавад. Ҳар ҳафта назорати чорӣ аз болои иштироки донишҷӯён дар дарсҳои лексионӣ ва амалӣ, фаъолнокӣ дар КМРО, иҷрои вазифаҳои хаттии ҳонагӣ ва супоришҳо барои КМД барпо мегардад. Дар охири семестр имтиҳони чамбастӣ дар шаклҳои гуногун (тестӣ, шифоҳӣ, хаттӣ ва ғ.) гузаронида мешавад.

Шумо дар охири нимсола баҳои чамбастии умумиро соҳиб мегардед, ки он нишондиҳандаи натиҷаҳои кӯшишҳои то ба муддати нимсола мебошад. Баҳои чамбастӣ дар асоси қадвали баҳогузорӣ, ки аз ҷониби Шурои олимони донишгоҳ муайян шудааст, гузошта мешавад.

Фаъолияти академии донишҷӯ дар ҳар як давр (ҳар ҳафта:  $2,5 + 6 + 4 = 12,5$  ҳол).

Аз ҷумла: 4 ҳол – барои фаъолнокӣ дар машғулиятҳо лексионӣ;

6 хол – барои корҳои иҷрошуда доир ба КМРО (семинар, амалӣ ва ғ.);  
2,5 хол – барои иҷрои кори мустақилона (КМД).

Муайян намудани рейтингҳои донишҷӯ дар аттестатсияи ҷамъбасти, имтиҳони фанни таълимӣ низ дар асоси талаботи низоми ҳолдиҳӣ-рейтингии ECTS ба амал оварда мешавад.

Аттестатсияи ҷамъбасти, имтиҳон доир ба фанни таълимӣ дар шакли тести ё шифоҳӣ қабул ва гузаронида мешавад. Ҳаҷми саволномаи тести дар аттестатсияи ҷамъбасти, имтиҳонӣ фанни таълимӣ ба 25 савол баробар аст. Барои фанҳои таълимии равияҳои илмҳои дақиқ аз ин камтар иҷозат дода мешавад.

Ба ҳар як ҷавоби дуруст – 4 хол муқаррар карда шудааст. Агар тест аз 25 савол камтар бошад, ҳоли муқараргашта бояд ба 100 баробар карда шавад.

Ҳолҳои дар рафти қабули аттестатсияи ҷамъбасти, имтиҳони фанни таълимӣ бадастovarдаи донишҷӯ ҳамчун ҷамъии ҳолҳои санҷиши тести доништа шудааст. Ҳолҳои рейтингии дар аттестатсияи ҷамъбасти, имтиҳони фанни таълимӣ бадастovarдаи донишҷӯ ба ҳолҳои дар давоми семестр азхудкардаи ӯ илова карда мешаванд.

Баҳое, ки доир ба фан гузошта мешавад, ҷамъии ҳолҳои дар давоми ҳафтаҳо бадастovarдашуда ва натиҷаи имтиҳоноти ҷамъбасти мебошад. Ҳолҳо ба таври зер тақсим карда мешаванд:

№	НАМУДИ НАЗОРАТ	ҲАФТАҲО ВА МИҚДОРИ ҲАДДИ АҚҚАЛИ ХОЛҲО																ИҶ	Σ ХОЛҲО
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	Барои фаъолнокӣ дар машғулиятҳои лексионӣ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		64	
2	Барои корҳои иҷрошуда доир ба КМРО (семинар, амалӣ ва ғ.)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		96	
3	Барои корҳои иҷрошуда доир ба КМД	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		40	
4	Дар ҳафта	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5		200	
5	Ҳамагӣ дар маҷмӯъ																100	300	

Баҳои ҷамъбасти доир ба фан тибқи формулаи зер ҳисоб карда мешавад:

$$Ич = \left[ \frac{(ИФ_1 + ИФ_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Ич \cdot 0,51$$

## Ифодаи хуруфӣ ва ададии баҳои донишҷӯ

Ифодаи хуруфии баҳо	Ифодаи ададии баҳо	Холи ҷавобҳои дуруст	Ифодаи анъанавии баҳо
A	4,0	$95 \leq A \leq 100$	Аъло
A -	3,67	$90 \leq A < 95$	
B +	3,33	$85 \leq B + < 90$	Хуб
B	3,0	$80 \leq B < 85$	
B -	2,67	$75 \leq B - < 80$	
C +	2,33	$70 \leq C + < 75$	Қаноатбахш
C	2,0	$65 \leq C < 70$	
C -	1,67	$60 \leq C - < 65$	
D +	1,33	$55 \leq D + < 60$	
D	1,0	$50 \leq D < 55$	
F <sub>x</sub>	0	$45 \leq F_x < 50$	Ғайриқаноатбахш
F	0	$0 \leq F < 45$	

Эзоҳ:  $F_x$  - баҳои ғайриқаноатбахшест, ки ба донишҷӯ ҳуқуқи дар омӯзиши такрории фан иштирок накарда, дар триместр (сессияи иловагӣ) бе пардохти маблағ супоридани имтиҳони фанни мазкурро медиҳад.

Сару либоси тавсиявӣ ва иштироки донишҷӯён дар тамоми машғулиятҳои дарсӣ (лексионӣ, семинарӣ, лабораторӣ ва ғ.) ҳатмӣ мебошад. Ба дарсҳо омадан худ аз худ зиёдшавии ҳолҳоро намефаҳмонад, яъне иштироки фаъоли донишҷӯ ба дарсҳо зарур аст. Ҳангоми роҳ додан ба дарсшиканӣ ва ё сари вақт иҷро накардани супоришҳои аз ҷониби омӯзгор муқарраршуда донишҷӯ тавассути ҳолҳои муайян ҷарима карда мешавад.

Фаъолноки дар дарсҳои аудиторӣ ва КМРО ҳатмӣ буда, яке аз ташкилдихандагони холи ҷамъбасти донишҷӯ мебошад. Талаботи ҳатмии фан тайёри ба ҳар як дарс мебошад. Зеро натиҷаи аз рӯи машғулиятҳои аудиторӣ амалӣ бадастовардаи донишҷӯ, ҳолҳои дар давоми баргузор гардидани машғулиятҳои дарсии ҷорӣ бадастовардаи ӯро ташкил медиҳанд. Донишҷӯ дар натиҷаи азхудкунии фанни таълимӣ дар машғулиятҳои аудиторӣ, иштирок ва фаъолноки – 64 ҳол, корҳои мустақилонаи донишҷӯ бо роҳбарии омӯзгор (семинарӣ, амалӣ ва ғ.) – 96 ҳол ва барои КМД 40 холи имконпазирро дар ҳар як давраи академӣ ба даст орад.

Вазифаи ҳатмии ҳонагӣ иҷрои корҳои мустақилона ва навиштани кори мустақилона (иншо) вобаста ба мавзӯи додашуда мебошад. Иҷрои рефератҳо барои тамоми донишҷӯён ҳатмист. Меъёрҳои баҳогузориҳои кори ҳатмӣ: пуррагии мундариҷа, андоза, мантиқи баён, доштани таҳлили ва хулосаҳо, саривақт супоридан.

Назорати марҳилавӣ ҳамаи мавзуҳои лексионӣ, вазифаҳои хонагӣ ва маводҳо барои хондан, ки дар муддати он баррасӣ гардидааст, дарбар мегирад ва дар шакли тестҳо ва баҳсу мунозираҳо вобаста ба мавзуҳои омӯхташуда амалӣ гардонида мешавад.

Имтиҳони фосилавӣ - шакли назоратест, ки бо мақсади муайян намудани дараҷаи азхудкунии барномаи фанни таълимӣ аз ҷониби донишҷӯён дар давоми ҳар як даври академӣ ду маротиба гузаронида мешавад. Имтиҳони фосилавӣ аз ҷониби омӯзгорони фаннӣ дар марказҳои тести донишгоҳ ба таври тестӣ гузаронида мешавад.

Имтиҳони чамбастӣ (финалӣ) дар шакли шифоҳӣ ё хаттӣ баргузор мегардад ва шаклҳои гуногуни супоришхоро дарбар мегирад: саволҳои кушода, ҳалли мисолу масъалаҳо. Меъёри гузоштани баҳои имтиҳонӣ: пуррагӣ ва дурустии ҷавобҳо, мантиқ ва тарзи баён.

#### ФАСЛИ IV: ТАЪМИНОТИ ТАЪЛИМӢ-МЕТОДИИ ФАН

4.1. Рӯйхати маводҳои таълимӣ-методие, ки аз тарафи устои кафедра омода шудааст:

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 спектрӣ ба донориву акцептории пайвастагӣҳои гетеросиклӣ, ҚДММ «ЭР-граф», Душанбе, 2018. 53 с.

#### 4.2. Рӯйхати адабиёти тавсияшаванда

##### 4.2.1. Адабиёти асосӣ

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. Протондонорная 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.