



**ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН
ФАКУЛТЕТИ ФИЗИКА
КАФЕДРАИ ФИЗИКАИ ҲАСТА**



**СИЛЛАБУС (БАРНОМАИ ВАСЕЪИ ҚОҶӢ) АЗ ФАНИ «ФИЗИКАИ
АТОМ ВА ҲОДИСАӢОИ АТОМӢ» БАРОИ ДОНИШӢУӢНИ КУРСИ
ДУЮМИ ИХТИСОСИ АСТРОНОМИЯ – 1-02 05 04 05**

Фанни таълимӣ: Физикаи атом ва ҳодисаҳои атомӣ

Ихтисос: физика – 1-02 05 04 05

Ҳаҷми соатҳои таълимӣ – 3 кредит (72 соат)

Лексия — 48 соат (2 кредит)

Машғулияти амалӣ (КМРО) – 24 соат (1 кредит)

Курс – 3,

Семестри 4-ум

ДУШАНБЕ – 2025

СИЛЛАБУС

(барномаи васеи корӣ) аз ҷониби ассистент Нигораи З. аз фанни Физикаи атом ва ҳодисаҳои атомӣ барои донишҷӯёни курси 2-юми шуъбаи рӯзонаи ихтисоси астрономия – 1-02 05 04 05 мураттаб шудааст.

Ном ва пасаби омӯзгор	Курс	2	Ҷадвали дарсҳо
асс. Нигораи З.	семестр	4	
	Шумораи кредитҳо	3	
Суроғаи омӯзгор: Кафедраи физикаи ҳаста, утоқи, биноии таълимии №16, Тел:	Лексия	48 с	
	КМРО	24 с	
	Шакли назорати ҷамъбасти	Имтиҳон	

Силлабус (Барномаи васеи корӣ) дар асоси барномаи таълимии курсҳои физикаи умумӣ, ки Шӯрои методии ДМТ тасдиқ кардааст, мувофиқ мебошад ва Стандарти давлатии таълимии таҳсилоти олии касбии ҷумҳурии Тоҷикистон самти 3103 – «илмҳои физикавӣ» ихтисоси астрономия – 1-02 05 04 05. ки аз тарафи Вазорати маорифи ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 28. 12. 2017 таҳти рақами 18/74 тасдиқ карда шудааст, барои донишҷӯёни ихтисоси астрономия тартиб дода шудааст.

Силлабус (Барномаи васеи корӣ) аз ҷониби ассистенти кафедраи физикаи ҳаста Нигораи З. мураттаб шудааст.

Силлабус (Барномаи васеи корӣ) дар ҷаласаи кафедраи физикаи ҳаста аз «25» 01 2025, суратмаҷлиси № 06 баррасӣ ва тасдиқ шудааст.

Мудири кафедра

Махсуд Б. И.

Дар асоси қарори шӯрои илмию методии факултети физика аз «25» 01 соли 2025, суратмаҷлиси № 5 баррасӣ ва барои истифода дар раёанди таълим тавсия дода шудааст.

Раиси Шӯрои илмӣ-методии факултет, н. и. ф. -м.

Истамов Ф. М.

ФАСЛИ I: ҚИСМИ ТАШКИЛӢ-МЕТОДӢ

1.1. Фанни таълимии физикаи атом ва ҳодисаҳои атомӣ дар нақшаҳои таълимии ихтисси астрономия мақоми фанни ҳатмиро касб карда, дар ташаккулёбии донишҷӯ ҳамчун мутахассиси баландихтисос мавқеи яке аз фанҳои асосӣ (базавӣ)-ро ишғол намудааст. Ҳангоми омӯзиши фанҳои дар боло зикргардида донишҷӯён дар бораи сохти атом, бефосилагӣ ё дискретӣ будани сохти модда, асбобҳои, ки дар натиҷаи омӯзиши сохти атом пайдо шудаанд маълумот пайдо мекунанд.

1.2. Тавсифи муҳтасари фан. Физикаи атом – илмест ниҳоят фарог, он таълимотест оиди бефосилагӣ ё дискретии сохтори модда. Ин шоҳи азими илми табиёт бо масъалаҳои сохт ва ҳосиятҳои атом, сохт ва ҳосиятҳои қишр(ё қабатҳо)-и электронии атом ва ҳодисаҳои, ки бо он алоқаманданд ва рафтори атом ё системаҳои атомӣ дар майдонҳои қувваи беруна сарукор дорад. Мафҳуми атом таърихи зиёда аз 2500 сола дорад. Вале физикаи атом чун илми мустақил танҳо дар охири садаи XIX шакл гирифта, ҳамоно ба илми пешоҳанги табиёт мубаддал мегардад. Ва ҳар як марҳалаи нави физикаи атом табдилоти навбатиро дар соҳаи табиатшиносӣ сабаб мешавад. Ҳамин аст, ки аксарияти табиатшиносон, аз ҷумла олимони физикдон ба физикаи атом тавачҷӯи хоса доштанду доранд. Аз ин хотир, донишҷӯи асосҳои ин бахши физика, ба хусус, барои ашхоси илми физикаро чун ихтисос интихоб карда шарт ва зарур мебошад.

1.3. Мақсад ва вазифаҳои фан васеъ гардонидани доираи фаҳмиши донишҷӯ ва омӯхтани хусусиятҳои дискретии модда, сохти атом ва ҳосиятҳои спектралӣ он, асбобҳои дар асоси дискретӣ будани сохти мода сохтасозӣ, тарзи истифодаи асбобҳои дар илм ва техника, ки ташаккул ва инкишоф додани қобилияти маҳорати касбии донишҷӯ ифода мегардад.

Вобаста аз мақсад, дар чараёни омӯзиши фанни «Физикаи атом ва ҳодисаҳои атомӣ» вазифаҳои зерин ҳал карда мешаванд:

- шарҳи мазмуни мафҳумҳои асосии илми физикаи атом ва ҳодисаҳои атомӣ;
- шиносои бо сохти атом ва ҳодисаҳои атомӣ;
- омӯзиши таснифоти дискретӣ будани сохти модда;
- мусоидат намудан ба ташаккулёбии маҳорату малакаи донишҷӯ дар бораи тарзҳои аз худ намудани асбобҳои сатҳи атомӣ, роҳҳои самарабахш истифода кардани онҳо дар ҳолатҳои ҳақиқӣ;
- омӯзиши усулҳои омӯзиши сохти атом ва ҳодисаҳои атомӣ;
- ташаккули фаҳмиши донишҷӯ роҷеъ ба алоқамандии фанни физикаи атом ва ҳодисаҳои атомӣ бо дигар фанҳои табиатшиносӣ (фанҳои физика, химиявӣ ва биология ва ғайра).

1. 4. Пререквизитҳо: Ҳангоми омӯзиши фанни «Физикаи атом ва ҳодисаҳои атомӣ» донишҷӯён ба донишҳои азхуднамудаи худ оид ба фанҳои зерине, ки барои омӯзиши фанни мазкур мусоидат мекунанд, таъия мекунанд: механика, физикаи молекула, электр ва магнетизм, оптика, математика, асосҳои информатика.

1. 5. Постреквизитҳо: Донишҷӯён дониш ва малакаи дар натиҷаи омӯзиши фанни «Физикаи атом ва ҳодисаҳои атомӣ» гирифтаашонро метавонад ҳангоми омӯзиши тамоми фанҳои физика ва фанҳои таҳассусӣ истифода баранд, аз ҷумла: физикаи умумӣ, физикаи назариявӣ, нанофизика, маъводшиносӣ, усулҳои таҳлили модда ва ғайра.

1. 6. Талаботҳои асосӣ доир ба қисматҳои фан ва омӯзиши он:

1. 6. 1. Талабот нисбат ба сатҳи азҳудкунии фан (салоҳиятҳои касбӣ).
Дар натиҷаи омӯзиши фан донишҷӯ бояд:

а) донад:

- мазмунҳои мафҳумҳои дискретияти моддаро аз худ карда бошад;
- асосҳои мавҷудияти атоми мода ва дараҷаҳои ташаккулёбии онҳоро донад;
- моҳият, қонуниятҳои пайдоиш ва гуногунии атоми моддаро аз худ намояд;
- дар бораи асбобҳои сатҳи атомӣ маълумоти кофӣ дошта бошад.

б) тавонад:

- мазмунҳои мафҳумҳои асосии хосиятҳои атом ва ҳодисаҳои атомиро шарҳ дода тавонад;
- асосҳои мавҷудияти шаклҳои гуногуни атомиро омӯхта, онҳоро муайян карда тавонад;
- гуногунии асбобҳои дар асоси омӯзиши сохти атом пайдошуда ва истифодаи онро шарҳ дода тавонад.

в) дар амал татбиқ карда тавонад:

- қонуниятҳои омӯзиши атомиро ошкор сохта тавонад;
- тарзҳои аз худ намудани маълумот оиди атом ва хосиятҳои онро доништа татбиқи онҳоро дар илм ва техникаи муосир тавонад.

Шаклҳо – лексия, дарсҳои амалии аудиторӣ, оmodасозии маърузаҳо ба конференс, кори мустақилонаи ҷорӣ, иҷро намудани ҳалли супоришҳои шартӣ вобаста ба ҳар як мавзӯ, иҷрои корҳои мустақилона, навиштани мазмунҳои мухтасар (конспект).

Усулҳо – ҳалли супоришҳо, оmodасозии маърузаҳо, иҷрои корҳои мустақилона, мувоҳидаҳо, бозиҳои корӣ, қабули имтиҳон, тест ва монанди инҳо.

Ҳангоми гузаронидани дарсҳои амалӣ истифодабарии маҷмӯи дар ихтиёрдоштаи техникаи электронӣ тавсия дода мешавад: тахтаи электронӣ. Маводҳои асосии шарҳдиҳанда (плакатҳо, намунаи бемориҳо, графикҳо) барои истифодабарии мувофиқ (намоишҳо, дискҳо) бояд пешақӣ оmodа карда шаванд. Ҳангоми дар дарсҳои амалӣ гузаронидани пурсишҳои истифода аз маҷмӯи тестҳо ба манфиати кор мебошад.

2. 1. Нақшаи тақвими-мавзуи фанни таълими «Физикаи атом ва ҳодисаҳои атомӣ»

Микдори умумии кредитҳо **3 кредит (72 соат)**

Машғулиятҳои аудитори лексионӣ-назоратӣ – 2 (48 соат)

Машғулиятҳои аудитори амалӣ – 1 (24 соат)

**2. 2. Нақшаи умумии тақвими мавзуҳои фанни таълимӣ
Мундариҷаи фан**

№	Ҳафта	Номгуи мавзӯҳо	Дарсҳои ауди-торӣ		Ҳамагӣ	Адабиёт
			Лексия	Амалӣ		
МАСЪАЛАҲОИ ФИЗИКАИ АТОМ ВА ҲОДИСАҲОИ АТОМИ						
1.	I	Мавзӯи 1. Афканишоти ҳарорати.	3	2	5	Адабиёт: 1(сах. 7-29) Адабиёт: 8(сах. 9-30)
2.	II	Мавзӯи 2. Фотонҳо.	3	2	5	Адабиёт: 1(сах. 29-47) Адабиёт: 8(сах. 35-47)
3.	III	Мавзӯи 3. Модели ҳастаи атом.	3	2	5	Адабиёт: 1(сах. 53-77) Адабиёт: 8(сах. 51-66)
4.	IV	Мавзӯи 4. Хосиятҳои мавҷии микрозарраҳо.	3	2	5	Адабиёт: 1(сах. 82-117) Адабиёт: 8(сах. 69-79)
5.	V	Мавзӯи 5. Элементҳои механикаи квантӣ.	3	2	5	Адабиёт: 1(сах. 124-129) Адабиёт: 8(сах. 80-85)
6.	VI	Мавзӯи 6. Квантониши моменти импульс.	3	2	5	Адабиёт-1(сах. 134-154) Адабиёт: 8(сах. 90-294)
7.	VII	Мавзӯи 7. Натиҷаи механикаи квантӣ барои атоми гидроген.	3	2	5	Адабиёт: 8(сах. 103-127) Адабиёт: 2(сах. 182-214)
8.	VIII	Мавзӯи 8. Тақсими электронҳо аз рӯи энергия	3	2	5	Адабиёт: 8(сах. 143-147) Адабиёт: 2(сах. 254-

		дар атом.				267)
9.	IX	Мавзуи 9. Тайфи металҳои ишқорӣ.	3	1	4	Адабиёт: 8(сах. 110-119) Адабиёт: 2(сах. 217-236)
10	X	Мавзуи 10. Нурафкании рентгении тавсифӣ. Молекулаҳо.	3	1	4	Адабиёт-8(сах. 152-164) Адабиёт: 2(сах. 268-288, 378-442)
11	XI	Мавзуи 11. Моменти магнитии атом.	3	1	4	Адабиёт: 8(сах. 129-140) Адабиёт: 2(сах. 291-317)
12	XII	Мавзуи 12. Лазерҳо.	3	1	4	Адабиёт: 8(сах. 164-175) Адабиёт: 6(сах. 3-65)
13	XII I	Мавзуи 13. Гармигунҷоиши кристалҳо.	3	1	4	Адабиёт: 8(сах. 179-212) Адабиёт: 2(сах. 443-502)
14	XI V	Мавзуи 14. Минтақаҳои энергӣ дар кристалҳо.	3	1	4	Адабиёт: 8(сах. 218-242) Адабиёт: 2(сах. 443-502)
15	XV	Мавзуи 15. Минтақаҳои энергӣ дар кристалҳо.	3	1	4	Адабиёт: 8(сах. 218-242) Адабиёт: 2(сах. 443-502)
16	XV I	Мавзуи 16. Электрон дар майдони электрикӣ ва магнетӣ. Плазма.	3	1	4	Адабиёт: 2(сах. 335-365) Адабиёт: 5(сах. 3-40)
Ҷамъ:			48	24	72	

2. 3. МУНДАРИҶАИ МАВЗУҲО ВА ФАСЛҲОИ ҶУДОГОНАИ ФАҶНИ ТАЪЛИМӢ

Мавзӯи 1. Нурафкании ҳароратӣ. Хосияти нурборӣ ва нурфурӯбарии ҷисмҳо. Қонуни Кирхгоф. Ҷисми мутлақ сиёҳ. Қонуни Стефан-Болсман, Қонуни Вин. Формулаи Релей-Ҷинс. Қимати миёнаи статистикии энергияи остсилатори гармоникӣ. Формулаи Планк. Доимии Планк.

Мавзӯи 2. Фотонҳо. Нурафкании рентгенӣ. Сарҳади кӯтоҳ мавҷи тайфи нурҳои рентгенӣ. Фотоэффект. Таҷрибаҳои Столетов. Формулаи Эйнштейн. Таҷрибаҳои Милликен. Сарҳади сурхи фотоэффект. Таҷрибаи

Боте. Фотонҳо. Дулизи мавҷи-корпускалӣ. Вобастагии байни тасаввуроти мавҷи ва корпускалӣ. Эффе́кти Комптон. Дарозии мавҷи комптонӣ.

Мавзӯи 3. Модели ҳастаии атом. Тайфи атомӣ. Таҷрибаҳо оиди парешхӯрди алфа-зарраҳо. Формулаи Резерфорд. Модели ҳастаии атом. Постулатҳои Бор. Таҷрибаи Франк ва Хертс. Назарияи элементарии бори атоми ҳидроген. Хатҳои тайфии атоми гидроген.

Мавзӯи 4. Хосиятҳои мавҷии микрозарраҳо. Гипотезаи де-Бройл. Асосҳои таҷрибавии механикаи квантӣ. Дифраксияи электронҳо. Таҷрибаҳои Томсон ва Тарковский. Қобили қабул набудани истифодаи мавҳуми масир дар микролам. Гузаштани дастаи электронҳо аз сӯрох. Вобастагии номуайяниҳо ва принципи номуайянии Ҳейзенберг. Гузаштани зарраҳо аз сӯрохи. Андоза ва энергияи камтарини атоми ҳидроген.

Мавзӯи 5. Элементҳои механикаи квантӣ. Муодилаи Шредингер. Маънои физики ва хосиятҳои функсияи мавҷӣ. Квантониши энергия. Зарра дар ҳоҳи потенциалии чуқури росткунҷаи якчена. Натиҷаи механикаи квантӣ барои остиятори гармоникӣ. Энергияи сифрӣ. Қоидаи интиҳоб барои адади квантии лаппандаи гузаришҳои тобишзоя.

Мавзӯи 6. Квантониши моменти импульс. Адади квантии мадории моменти импульс. Спин. Спини электрон. Моменти импульси пурра. Моменти механики натиҷавии атоми бисёрэлектрона. Алоқаи L-S ва J –L. Ишораи термҳо.

Мавзӯи 7. Натиҷаи механикаи квантӣ барои атоми гидроген. Ададҳои квантии электрон дар атом. Ҳолатҳои масхшуда. Ишораи ҳолатҳо. Қоидаи интиҳоб барои гузаришҳои электронӣ. Секрияҳои тайфии атоми гидроген.

Мавзӯи 8. Тақсимооти электронҳо аз рӯи энергия дар атом. Принципи Паули. Қабатҳо ва зерқабатҳо. Конфигуратсияи электронии атом. Системаи даврии унсурҳои Менделеев.

Мавзӯи 9. Тайфи металлҳои ишқорӣ. Серияи асосии тайфӣ. Ислоҳи Ридберг. Сохтори нозуки хатҳои тайфӣ. Хосияти мултиплети. Таъсири спин-мадорӣ. Тарҳи сатҳҳо ва гузаришҳо дар натрий.

Мавзӯи 10. Нурафкании рентгении тавсифӣ. Молекулаҳо. Тайфӣ рентгенӣ. Қонуни мозлӣ. Молекулаи дуатома. Тарҳи сатҳҳои энергетикӣ молекулаҳои дуатома.

Мавзӯи 11. Моменти магнитии атом. Моменти магнитии мадорӣ ва спинӣ. Магнетони Бор. Зариби Ланде. Эффе́кти Зесман. Резонанси парамагнитии электронӣ.

Мавзӯи 12. Лазерҳо. Нурафкании худбахуд ва маҷбурӣ. Коэффитсенти Эйнштейн. Паҳноии хатҳои тайфӣ. Маскунии савияи инверсионӣ. Алоқаи баракси мусбат. Зариби тақвият. Лазерҳои ёкутӣ.

Мавзӯи 13. Гармиғунҷоиши кристалҳо. Тафи лаппиши панҷараи кристалӣ. Назарияи Дебай. Фотонҳо. Тақсимои Бозе-Эйнштейн.

Мавзӯи 14. Минтақаҳои энергӣ дар кристалҳо. Назарияи квантии электрони озод дар металл. Зичии ҳолатҳои энергӣ. Тақсимои Ферми-Дирак.

Мавзӯи 15. Минтақаҳои энергӣ дар кристалҳо. Металҳо, нимноқилҳо. Нимноқилҳои хусусӣ ва ғашӣ. Ноқилияти электронӣ ва ҷавфӣ. Фавқунноқилият. Қори баровард. Эмиссияи термоэлектронӣ. Фарқи потенциали тамосӣ. Ҳодисаҳои термоэлектронӣ.

Мавзӯи 16. Таъсири майдонҳои магнитӣ ва электрикӣ ба ҳаракати зарраҳои электронок. Плазма. Қувваҳои дар майдони электромагнитӣ ба заряд таъсиркунанда. Қувваи Лоренс. Таъсири майдони магнитии якҷинсаи доимии арзӣ ба ҳаракати заряд. Таъсири майдони электростатикӣ ба зарраи электронок. Майдони якҷинсаи арзӣ. Майдони якҷинсаи тӯлӣ. Мавҳуми плазма. Хосиятҳои асосии плазма. Плазма дар майдони магнитӣ. Лапишҳо ва ноустуворӣи плазма. Нурафканиши плазма. Афканишоти электромагнитии плазма. Афканишоти корпускалии плазма. Истифодаи плазма.

2. 3. МУНДАРИҶАИ 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 татбиқи низоми кредитии таҳсилот дар ду шакл иҷро карда мешавад:

- кори мустақилонаи донишчӯ бо роҳбарии омӯзгор (КМРО);
- кори мустақилонаи донишчӯ (КМД).

МУНДАРИҶАИ КМРО

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

Мақсад аз гузаронидани КМРО ташаккул додани қобилияти дарккунӣ, ба таври эҷодӣ ва мустақилона фикр рондани донишчӯён буда, дар рафти он мустаҳкамкунӣ, 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 кор (лоиха)-ҳои курсӣ, ҳисобот оид ба таҷрибаомӯзӣ ва ғайра иҷро гардида, аз тарафи омӯзгор баҳогузорӣ мешавад.

Мавзӯ №	ҳафта	Мундариҷаи машғулиятҳои амалӣ (КМРО)
Мавзӯи 1. Нурафкании ҳароратӣ.	I	Нурафкании мувозинатӣ. Афканишоти ҷисми мутлақ сиёҳ. Фалокати ултрабунафш. Фарзияи Планк оиди кванти рушной. Ҳалли масъалаҳо. Адабиёт: 4(саҳ 6-14). Адабиёт: 12(саҳ271-275).
Мавзӯи 2. Фотон.	II	Исботи таҷрибавии мавҷудияти фотон. Характери дуалисти доштани мавҷи электромагнитӣ. Ҳалли масъалаҳо. Адабиёт: 4(саҳ 15-23). Адабиёт: 12(саҳ276-285).
Мавзӯи 3. Модели ҳастаии атом.	III	Спектри нурафкании атоми гидроген. Исботи таҷрибавии модели ҳастаии атом. Манбаи фотон. Фурубурди фотон. Ҳалли масъалаҳо. Адабиёт: 4(саҳ 37-40). Адабиёт: 12(саҳ2853-287).
Мавзӯи 4. Хосиятҳои мавҷии микрозарраҳо.	IV	Зарурати пайдоиши гипотеза оиди хосияти мавҷии зарраҳо. Дарозии мавҷи зарраҳо. Ёсботи таҷрибавии хосияти мавҷии зарраҳо. Ҳалли масъалаҳо. Адабиёт: 4(саҳ 24-37). Адабиёт: 13(саҳ220).
Мавзӯи 5. Элементҳои механикаи квантӣ.	V	Удилаи асосии омузиши зарраҳо дар микроолам. Физикии функсияи мавҷӣ. Принципи номуаяниҳо. Фарқияти рафтори объект дар макро ва микроолам. Дискретияти бузургҳои физики дар микроолам. Ҳалли масъалаҳо. Адабиёт: 2(саҳ 59-69). Адабиёт: 13(саҳ220-223).
Мавзӯи 6. Квантониши моменти импулс.	VI	Моҳияти квантониши бузургҳои физикӣ. Ададҳои квантии асосӣ ва мадорӣ. Маънои физикии онҳо. Ҳалли масъалаҳо. Адабиёт: 4(саҳ 70-74). Адабиёт: 13(саҳ224)
Мавзӯи 7. Натиҷаи	VI	Татбиқи муодилаи Шрёдингер барои

механикаи квантӣ барои атоми гидроген.	I	атоми гидроген ва гидрогенмонанд. Дискретияти энергияи пурраи электрон дар атом. Қабат ва зерқабати электронӣ дар атом. Ҳалли масъалаҳо. Адабиёт: 4(саҳ 75-76).
Мавзуи 8. Тақсимои электронҳо аз рӯи энергия дар атом.	VI II	Бозонҳо ва фермионҳо. Спини зарра. Ададҳои квантии магнитӣ ва спинӣ. Спини электрон. Ҷойгузориҳои электронҳо дар атом бо назардошти ададҳои квантӣ ва принципи Паули. Ҳалли масъалаҳо. Адабиёт: 4(саҳ 73-80). . Адабиёт: 13(саҳ224-226).
Мавзуи 9. Тайфи металлҳои ишқорӣ.	IX	Тарзи омӯзиши хосиятҳои атомҳои якатома. Серияҳо дар афканишоти атомҳои металлҳои ишқорӣ.
Мавзуи 10. Нурафкании рентгении тавсифӣ. Молекулаҳо.	X	Манбаи нурҳои рентгении тавсифӣ. Спектри нурафкании рентгении тавсифӣ. Истифодаи нурҳои рентгении тавсифӣ дар таҳлили модда. Бандҳои химиявӣ дар молекулаҳо. Банди коовалентӣ ва табиати квантии он. Ҳалли масъалаҳо. Адабиёт: 4(саҳ 83-86). Адабиёт: 12(саҳ285-291).
Мавзуи 11. Моменти магнитии атом.	XI	Атом дар майдони магнитии беруна. Моменти магнитии атом. Мақоми эффекти Зеeman барои омӯзиши ҳодисаҳои дохилиатомӣ. Асбобҳо барои таҳқиқотҳои илмӣ ва ташҳиси тиббӣ дар асоси эффекти Зеeman. Ҳалли масъалаҳо. Адабиёт: 4(саҳ 96-99).
Мавзуи 12. Лазерҳо.	XI I	Принсипи физикии қори лазер. Фарқи лазер аз мабаъҳои оптикӣ муқарарӣ. Сохт ва намудҳои лазерҳо. Истифодаи лазерҳо.
Мавзуи 13. Гармигунҷоиши кристаллҳо.	XI II	Асосҳои физикии пайдоиши кристалл ва фарқи он аз дигар бандҳои химиявӣ. Фарқ байни назарияи классикӣ, Эйнштейн ва Дебай оиди гармигунҷоиши кристаллҳо. Зарра ва квазизарра. Фонон.
Мавзуи 14. Минтакаи энергӣ дар кристаллҳо.	XI V	Сабоби пайдоиши минтақаҳои энергӣ дар кристаллҳо. Электрони озод ҳамчун омили ноқилияти кристаллҳо. Тақсимои Бозе-Эйнштейн ва Ферми-Дирак.
Мавзуи 15.	X	Минтақаҳои энергии металл, нимноқил

Минтақаҳои энергӣ дар кристаллҳо.	V	ва диэлектрик. Истифодаи хосиятҳои физикии нимоқилҳо дар асбобҳои микро ва наноэлектронӣ.
Мавзӯи 16. Таъсири майдони магнитӣ ва электрӣ ба ҳаракати зарраҳои заряднок. Плазма.	XVI	Идоракунии масири ҳаракати электрон бо ёрии майдони магнити ва электрӣ. Тарзи кори асбобҳои электронӣ-нури. Плазма-ҳолати махсуси модда. Истифодаи плазма дар иқтисод ва техникаи муосир. Ҳалли масъалаҳо. Адабиёт: 4(сах 96-99).
Чамъ		16

2. 5. Шарҳи мухтасари супоришҳо барои кори мустақилонаи донишҷӯ (КМД)

Корҳои мустақилонаи донишҷӯ (КМД) тарзи ғаёл ва мақсадноки аз худ намудани дониш, ташаккул додани малака ва маҳорати сермахсули эҷодии ӯ бе иштироки ғаёли омӯзгор дар ин раванд мебошад. Тамоми навҳои корҳои мустақилонаи донишҷӯ ҳатмӣ ва назоратшаванда мебошанд. Корҳои мустақилонаи донишҷӯ омода гардидани донишҷӯро ба машғулиятҳои дарсии ҷорӣ таъмин менамоянд. Натиҷаи иҷрои корҳои мустақилонаи донишҷӯ дар ғаёлона ширкат варзидан ҳангоми баргузор шудани машғулиятҳои аудитории лексионӣ-назориявӣ ва амалӣ, семинарҳо, корҳои лабораторӣ ва супурдани тестҳо ва дигар шаклҳо ифода мегардад. Баҳои дар натиҷаи иҷрои корҳои мустақилона бадастовардаи донишҷӯён барои баҳои ҷамъбасти азхудкунии фанҳои таълимӣ аз ҷониби онҳо асос мегардад. Ҷамъбасти натиҷа ва баҳодиҳӣ ба корҳои мустақилонаи донишҷӯ муттасил, давра ба давра дар ҳузури тамоми донишҷӯёни гурӯҳи академӣ амалӣ гардониди мешавад. Натиҷаҳои бадастовардаи донишҷӯ оид ба корҳои мустақилона ҳангоми гузаронидани аттестатсияи ҷамъбасти аз рӯи фанни таълимӣ ба эътибор гирифта мешаванд.

Тарзҳои иҷро намудани корҳои мустақилонаи донишҷӯ дар асоси барномаҳои таълимии фанни “Физикаи атом ва ҳодисаҳои атомӣ” ва нақшаи таълимии ихтисиси мазкур чунин муқаррар карда шудааст:

Номгӯи мавзӯҳои дарсӣ	Супориш	Мухлати супоридан	Ҳаҷм ва тартиби барасмиятдодарии корҳо
Мавзӯи 1. Нурафкани хароратӣ.	Вазифаи ҳонагӣ Маълумотҳои оиди намудҳои нурафкани (мувозинатӣ ва ғайримувозинатӣ).	Ҳафтаи 1	Супоридани маърузаи ҳаттӣ ва ҷавоб додан ба саволҳо (на кам аз 4-5 сах.)

Мавзуи 2. Фотон.	Вазифаи хонагӣ - таҳлили андешаҳо вобаста ба табиати мавҷи электромагнитӣ, манбаи пайдоиши он ва нопадид шудани он. Бо назар наво таҳлил намудани натиҷаи таҷрибаҳои маъмулӣ бо назардошти исботи мавҷудияти фотон.	Хафтаи 2	Супоридан дар шакли хаттӣ ва графикҳо.
Мавзуи 3. Модели ҳастаии атом.	Вазифаи хонагӣ- дарки зарурати омӯзиши сохти атом ва таҳлили ҳар як натиҷаи таҷрибаи Резерфорд оиди парешхӯрди алфа зарра аз модда.	Хафтаи 3	Супоридан дар шакли хаттӣ ва расм.
Мавзуи 4. Хосиятҳои мавҷии микрозарраҳо.	Вазифаи хонагӣ - таҳлили хосияти мавҷии микрозарраҳо ва натиҷаҳои фарккунада нисбат ба рафтори макроҷисҳо. Таҳлили натиҷаи таҷрибаҳо оиди ин масъала.	Хафтаи 4	Супоридан дар шакли хаттӣ. Презентатсияи вазифаи хонагӣ.
Мавзуи 5. Элементҳои механикаи квантӣ.	Вазифаи хонагӣ- таҳлили амиқи муодилаи Шрёдингер ва бузургҳои дар он воридшуда.	Хафтаи 5	Супоридан дар шакли хаттӣ.
Мавзуи 6. Квантониши моменти импульс.	Вазифаи хонагӣ- дарки қоидаи квантониш дар механикаи квантӣ.	Хафтаи 6	Супоридан дар шакли хаттӣ.
Мавзуи 7. Натиҷаи механикаи квантӣ барои атоми гидроген.	Вазифаи хонагӣ- муқоисаи натиҷаҳои бадастомада оид хосиятҳои атоми гидроген бо ёрии муодилаи Шрёдингер ва назарияи Борӣ.	Хафтаи 7	Супоридан дар шакли хаттӣ.
Мавзуи 8. Тақсими электронҳо аз рӯи энергия дар атом.	Вазифаи хонагӣ- сохтани конфигуратсияи электронии бист атоми аввали ҷадвали даврии унсурҳои химиявӣ.	Хафтаи 8	Супоридан дар шакли хаттӣ.

Мавзуи 9. Тайфи металлҳои ишқорӣ.	Вазифаи хонагӣ – таҳлили спектри нурафкании атомҳои металлҳои ишқорӣ.	Хафтаи 9	Супоридан дар шакли хаттӣ. Презентатсияи вазифаи хонагӣ.
Мавзуи 10. Нурафкании рентгении тавсифӣ. Молекулаҳо.	Вазифаи хонагӣ- дарки фарқи нурафкании рентгении боздоштӣ ва тавсифӣ. Омӯзиши тарзи кори асбобҳои таҳлили дар асоси нуракании рентгении тавсифӣ.	Хафтаи 10	Супоридан дар шакли хаттӣ. Презентатсияи вазифаи хонагӣ.
Мавзуи 11. Моменти магнитии атом.	Вазифаи хонагӣ- омӯзишӣ тарзи кори асбобҳои таҳлиси тиббӣ дар асоси эффекти Зеeman.	Хафтаи 11	Супоридан дар шакли хаттӣ. Презентатсияи вазифаи хонагӣ.
Мавзуи 12. Лазерҳо.	Вазифаи хонагӣ- дарки фақи лазерҳо аз манбаҳои оптикии муқарарӣ.	Хафтаи 12	Супоридан дар шакли хаттӣ.
Мавзуи 13. Гармигунҷоиши кристаллҳо.	Вазифаи хонагӣ- таҳлил назарияҳои гуногун оиди гармигунҷоиши ҷисмҳо.	Хафтаи 13	Супоридан дар шакли хаттӣ
Мавзуи 14. Минтақаи энергӣ дар кристаллҳо.	Вазифаи хонагӣ- таҳлилӣ тарзи пайдоиши минтақаҳои энергии дискретӣ дар кристалл.	Хафтаи 14	Супоридан дар шакли хаттӣ.
Мавзуи 15. Минтақаи энергӣ дар кристаллҳо.	Вазифаи хонагӣ- таҳлили сохти минтақаҳои энергӣ дар металл, нимноқил ва диэлектрик. Дарки вобастагии ноқилият аз сохти минтақаи энергӣ.	Хафтаи 15	Супоридан дар шакли хаттӣ.
Мавзуи 16. Таъсири майдони магнитӣ ва электрӣ ба зарраи заряднок. Плазма.	Вазифаи хонагӣ- таҳлили принципи кори ТОКАМАК.	Хафтаи 16	Супоридан дар шакли хаттӣ. Презентатсияи вазифаи хонагӣ.

ФАСЛИ III: СИЁСАТ ВА РАВАНДИ БАҲОГУЗОРӢ

Баҳо мувофиқи Низомномаи амалкунанда оид ба низоми кредитии таълим гузошта мешавад. Ҳар ҳафта назорати ҷорӣ аз болои иштироки донишҷӯён дар дарсҳои лексионӣ ва амалӣ, ғаълонокӣ дар КМРО, иҷрои вазифаҳои хаттӣ хонагӣ ва супоришҳо барои КМД барпо мегардад. Дар охири семестр имтиҳони ҷамъбасти дар шаклҳои гуногун (тестӣ, шифохӣ, хаттӣ ва ғ. гузаронида мешавад.

Шумо дар охири нимсола баҳои ҷамъбасти умумиро соҳиб мегардед, ки он нишондиҳандаи натиҷаҳои кушишҳоятон дар муддати нимсола

мебошад. Баҳои ҷамъбасти дар асоси ҷадвали баҳогузорӣ, ки аз ҷониби Шӯро 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 фаъолноки дар машғулиятҳо лексионӣ;

6 ҳол – барои корҳои иҷрошуда доир ба КМРО (семинар, амалӣ ва ғ.);

2,5 ҳол – барои иҷрои кори мустақилона (КМД).

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

Аттестатсияи ҷамъбасти, имтиҳон доир ба фанни таълимӣ дар шакли тестӣ ё шифоҳӣ қабул ва гузаронида мешавад. Ҳаҷми саволномаи тестӣ 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 ҳол 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 бадастовардаи донишҷӯ ҳамчун ҷамъи ҳолҳои санҷиши тестӣ доништа шудааст. Ҳолҳои рейтингии дар аттестатсияи ҷамъбасти, имтиҳони фанни таълимӣ бадастовардаи донишҷӯ ба ҳолҳои дар давоми семестр азхудкардаи ӯ илова карда мешаванд.

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

№	НАМУДИ НАЗОРАТ	ҲАФТАҲО ВА МИҚДОРИ ҲАДДИ АҚҚАЛИ ҲОЛҲО																ИҶ	ҲОЛҲО
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	Барои фаъолноки дар машғулиятҳо лексионӣ	4	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	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	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	12,5		200
5	Ҳамагӣ дар маҷмӯъ																	100	300

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

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

Ифодаи ҳуруфӣ ва ададии баҳои донишҷӯ

Ифодаи ҳуруфии баҳо	Ифодаи ададии баҳо	Холи ҷавобҳои дуруст	Ифодаи анъанавии баҳо
<i>A</i>	4,0	$95 \leq A \leq 100$	Аъло
<i>A -</i>	3,67	$90 \leq A < 95$	
<i>B +</i>	3,33	$85 \leq B < 90$	
<i>B</i>	3,0	$80 \leq B < 85$	Хуб
<i>B -</i>	2,67	$75 \leq B < 80$	
<i>C +</i>	2,33	$70 \leq C < 75$	
<i>C</i>	2,0	$65 \leq C < 70$	Қаноатбахш
<i>C -</i>	1,67	$60 \leq C < 65$	
<i>D +</i>	1,33	$55 \leq D < 60$	
<i>D</i>	1,0	$50 \leq D < 55$	
<i>F_x</i>	0	$45 \leq F_x < 50$	Ғайриқаноатбахш
<i>F</i>	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, лабараторӣ ва ғ.) ҳатмӣ мебошад. Ба дарсҳо омадан худ аз худ зиёдшавии ҳолхоро 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 ҳоли чамъбасти 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 уро ташкил медиҳанд. Донишҷӯ дар натиҷаи азхудкунии фанни таълимӣ дар машғулиятҳои аудиторӣ, иштирок ва фаъолноки – 64 ҳол, қорҳои мустақилонаи донишҷӯ бо роҳбарии омӯзгор (семинарӣ, амалӣ ва ғ.) – 96 ҳол ва барои КМД 40 ҳоли имконпазирро дар ҳар як давраи академӣ ба даст орад.

Вазифаи ҳаттии хонагӣ иҷрои қорҳои мустақилона ва навиштани қори мустақилона (иншо) вобаста ба мавзӯи додашуда мебошад. Иҷрои рефератҳо барои тамоми донишҷӯён ҳатмист. Меъёрҳои баҳогузори қори



хаттӣ: 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 гардониди 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 ҷамъбасти (финалӣ) дар шакли шифохӣ 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-методиё, ки аз тарафи устоди кафедра омода шудааст:

1. Б. И. Махсудов. Оптикаи квантӣ. Хосиятҳои мавҷии микрозарраҳо. Вазои таълимӣ. Эргграф – Душанбе. 2021. 159 саҳ.
2. Январ Шукрии Самарқандӣ. Физикаи атом. Китоби дарсӣ. Эргграф - Душанбе: 2015.
3. Я. Ш. Самарқандӣ. Корҳои лабораторӣ аз физикаи атом- Душанбе- «Эргграф»-2011. -124 саҳ.
4. Январ Шукрии Самарқандӣ. Маҷмуи масъалаҳо аз физикаи атом- Душанбе. -«Эргграф» -2012.
5. А. Нарзиев, Б. И. Махсудов. Физикаи атом, физикаи ҳаста ва доза-санҷӣ. - Душанбе. «Эр-граф». 2012.
6. Махсудов Б. И. , Муллоев Н. У. Лазеры. Лазеры в медицине. -изд. «Андалеб»-2015. 112 стр.
7. Январ Шукрии Самарқандӣ. Маҷмуи саволу масъалаҳои тестӣ аз курси «Физикаи атом». Душанбе- «Эргграф»,-2012. 12,5 ҷ. ҷ. (104 саҳ.)

4. 2. Рӯйхати адабиёти тавсияшаванда

8. И. В. Савелев. Курс общей физики, книга 5. Астрель. Москва. 2007.
9. А. Н. Матвеев. Атомная физика-М: высшая школа, 1989.
10. И. В. Сивухин. Общий курс физики. Атомная и ядерная физика (ч. 1,2) М. Наука, 1989.
11. Э. В. Шпольский. Атомная физика, т. 1-2-М: Наука. 1974.
12. В. С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. Наука. Москва. 1969.
13. И. В. Савельев. Сборник вопросов и задач по общей физике. Астрель. Москва. 2005.