

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

**“ТАСДИҚЛАЙМАН”**

**“КЕЛИШИЛДИ”**

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

\_\_\_\_\_ А.Умаров

\_\_\_\_\_

202\_\_ йил “\_\_” \_\_\_\_\_

202\_\_ йил “\_\_” \_\_\_\_\_

Рўйхатга олинди: № БД-5110200 - 2.04  
202\_\_ йил “\_\_” \_\_\_\_\_

**НАЗАРИЙ ФИЗИКА**

**ФАН ДАСТУРИ**

Билим соҳаси:	100000	-	Гуманитар
Таълим соҳаси:	110000	-	Педагогика
Таълим йўналиши:	5110200	-	Физика ва астрономия

Фан/модул коди	Ўқув йили 2020-2021	Семестр 4-5-6-7	ECTS - Кредитлар 14	
Фан/модул тури Мажбурий	Таълим тили Ўзбек/рус		Ҳафтадаги дарс соатлари 3.4	
1.	Фаннинг номи	Аудитория машғулоти (соат)	Мустақил таълим (соат)	Жами юклама (соат)
	Назарий физика	210	210	420
2.	<p><b>I. Фаннинг мазмуни</b></p> <p>Назарий физика фанини ўқитишдан мақсад – талабаларда, бўлажак физика ўқитувчисига зарур бўлган даражада: макро- ва микродунёда модда ва майдоннинг ҳаракат қонунларини назарий жиҳатдан асослаш, модданинг ва уни ташкил этган микроразрлар хоссаларини ўрганиш, микро ва макроскопик системаларнинг турли ҳолатлари назарияси, уларнинг физик моделлари ҳақида назарий билим, кўникма ва малака шакллантиришдир.</p> <p>Фаннинг <b>вазифаси</b> - талабаларга назарий физика курсининг бўлимлари (классик механика, электродинамика, квант механика ҳамда статистик физика ва термодинамика) доир тушунчалар, қонуниятларни ўргатишдан иборат.</p> <p><b>II. Асосий назарий қисм (маъруза машғулоти)</b></p> <p><b>III. Фан таркибига қуйидаги мавзулар киради:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1-МОДУЛ. КЛАССИК МЕХАНИКА</b></p> <p><b>1-мавзу. Назарий физика ва олам манзараси</b></p> <p>Оламнинг классик манзараси. Назарий физика фани мақсад ва вазифалари. Гравитацион, электромагнит, кучли ва кучсиз майдонлар. Уларнинг таъсир доираси. Оламнинг замонавий илмий концепцияси.</p> <p>Симметрия шартлари. Физик тизимларнинг юқори ва паст симметрияси. Энергия сақланиш қонунини вақт бир жинслилиги билан боғлиқлиги. Импульс сақланиш қонунини фазо биржинслилиги билан боғлиқлиги. Импульс моментини сақланиш қонунини фазо изотроплиги билан боғлиқлиги. Кўчиш, силжиш ва буралишга нисбатан физик тенгламаларни инвариантлиги. Ҳаракат интеграллари.</p> <p style="text-align: center;"><b>2-мавзу. Классик механиканинг асосий тушунчалари</b></p> <p>Абсолют қаттиқ жисм, абсолют эркин зарра, моддий нукта модели, узлуксиз муҳит модели. Мазкур тушунчаларни классик механика масалаларида қўллаш. Уларнинг қўлланиш доираси.</p>			

Классик механикада вариацион принциплар. Ферма принципи. Энг кичик таъсир принципининг моҳияти. Эйлера тенгламалари.

Иккинчи турдаги Лагранж тенгламалари. Потенциал кучлар хоссалари. Нопотенциал кучлар хоссалари. Энергиянинг сақланиш қонунини биринчи тур Лагранж тенгламасидан келтириб чиқариш.

### **3-мавзу. Кичик тебранишлар, эркин ва мажбурий тебранишлар**

Чўзилган (сиқилган) пружинанинг эластик энергияси. Пружинанинг кичик (эркин) тебранишлари учун Лагранж функциясини тузиш. Унинг асосида Лагранж тенгламасини тузиш ва ечиш. Мос равишда мажбурий тебранишлар учун Лагранж тенгламасини тузиш ва ечиш. Резонанс шартларини ўрганиш.

### **4-мавзу. Марказий симметрик майдонда зарра харакати**

Марказий симметрияга эга потенциал майдонларнинг хусусиятлари. Электростатик, гравитацион майдонлар усун Гаусс теоремаси. Марказий симметрик майдонда зарра харакати траекториялари. Марказий симметрик майдонда зарра харакат интеграллари: импульс моменти, тўла энергия. Марказий симметрик майдонда зарра харакат тенгламаси

Резерфорд формуласи. Эффе́ктив ва тўлиқ сочилиш кесим тушунчаси. Дифференциал ва интеграл сочилиш кесими. Марказий симметрик майдонда зарра сочилиши кесими. Кулон майдонида заряд сочилиши кесими ҳисоблаш.

### **5-мавзу. Қаттиқ жисм механикаси, инерция моменти тензори**

Узлуксиз муҳит тақриби. Узлуксиз муҳит учун Ньютон динамика қонунлари. Қаттиқ жисмнинг мураккаб харакати. Қутб тушунчаси. Тўғри геометрик шаклга эга қаттиқ жисмларнинг инерция моментини назарий йўл билан аниқлаш. Классик механикада каноник, контакт ва уринма алмаштиришлар. Гамильтон-Якоби тенгламалари. Пуассон қавсларини хоссалари. Зарраларнинг эластик ва ноэластик тўқнашувлари. Зарраларнинг абсолют эластик ва ноэластик тўқнашувлари. Масса маркази ва лаборатор системалар.

### **6-мавзу. Релятивистик механикага кириш. Лоренц алмаштиришлари**

Махсус нисбийлик назарияси постулатлари. Ёруғлик тезлигини санок системага боғлиқ эмаслиги. Яқин таъсир тамойили. Лоренц алмаштиришларини келтириб чиқариш. Тўрт ўлчовли фазо-вақт.

### **7-мавзу. Параметрик резонанс**

Резонанс шarti. Механик системаларда резонанс шартини ўрганиш. Дискрет механик тизимларда параметрик резонанс бўлиш шартларини ўрганиш. Мос равишда Лагранж тенгламаларини эчиш.

### **8-мавзу. Узлуксиз муҳит механикаси элементлари**

Идеал суюклик учун Бернулли тенгламаларини эчиш. Бернулли ва Эйлер тенгламаларини интеграллаш. Газ динамикаси тенгламалари. Навье-Стокс тенгламаси. Механизмлар ва машиналар ишлаш принциплари. Боғланиш турлари. Кривошип-шатунли механизмлар. Тасмали узатишлар. Тишли узатишлар. Дискрет механик системалар.

### **9-мавзу. Зарба назарияси элементлари**

Зарба (куч) импульси. Зўриқиш. Жисмларнинг ўта кучли тўқнашуви. Эластик ва пластик деформация. Зарба назариясининг асосий теоремалари.

### **10-мавзу. Кўп эркинлик даражасига эга механик системаларнинг тебранишлари**

Системани эркинлик даражасини аниқлаш усуллари. Икки ўзаро боғланган маятникларни тебраниши. Турғун тебранишлар. Тебранишлар спектри. Реактив ҳаракат. Реактив ҳаракат учун Мешерский тенгламаси. Икки, уч, тўрт ва n-босқичли ракета. Циолковский формуласи.

## **2-МОДУЛ. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

### **11-мавзу. Электродинамикага кириш**

Тарихий маълумот. Электродинамика қонунларини очилиш тарихи. Нисбий назариясининг яратилишига сабабчи бўлган омиллар. Зарралар ва зарядлар. Электродинамиканинг предмети, объекти, асосий тушунчаси, математик аппарати

### **12-мавзу. Нисбийлик принципи.**

Галилей ва Эйнштейн нисбийлик принциплари. Нисбийлик назариясида интервал. Хусусий вақт. Лоренц алмаштиришлари. Тўрт ўлчовли тезлик ва тезланиш. Тезликни алмаштириш.

### **13-мавзу. Электромагнит ўзаро таъсир. Электр заряди ва электромагнит майдон**

Электромагнит ўзаро таъсир ҳақида тушунча. Электромагнит ўзаро таъсир ва унинг характеристикалари. Фотон. Нисбийлик назариясида элементар зарралар. Тўрт ўлчовли потенциал. Майдондаги заряднинг ҳаракат тенгламаси. Калибровка инвариантлиги. Ўзгармас электромагнит майдонлар. Электромагнит майдон тензори. Электромагнит майдон катталиклари учун Лоренц алмаштиришлари. Электромагнит майдон инвариантлари.

**14-мавзу. Электромагнит майдоннинг зарядли заррага таъсири**  
Заряднинг ўзгармас бир жинсли электр ва магнит майдонлардаги ҳаракати. Электромагнит майдоннинг зарядли заррага таъсири. Лоренц кучи. Фарадей, Кулон, Ампер тажрибалари. Электродинамиканинг экспериментал асослари

### **15-мавзу. Заряд ва электромагнит майдон**

Нисбийлик назариясида элементар зарралар. Тўрт ўлчовли потенциал. Майдондаги заряднинг ҳаракат тенгламаси. Электромагнит майдон тензори. Электромагнит майдон катталиклари учун Лоренц алмаштиришлари. Электромагнит майдон инвариантлари.

### **16-мавзу. Электромагнит майдон тенгламалари**

Максвелл-Лоренц тенгламаларининг биринчи жуфти. Электромагнит майдон учун таъсир интеграллари. Тўрт ўлчовли ток. Узлуксизлик тенгламаси. Максвелл-Лоренц тенгламаларининг иккинчи жуфти. Электромагнит майдон энергиясининг сақланиш қонуни. Энергия-импульс тензори.

### **17-мавзу. Ўзгармас электромагнит майдон. Бўшлиқда электромагнит майдон. Ихтиёрий ҳаракатдаги зарядларнинг электромагнит майдони**

Электростатик майдон. Кулон қонуни. Электростатик майдон энергияси. Дипол моменти. Квадрупол моменти. Мултипол моментлар.

### **18-мавзу. Бўшлиқда электромагнит майдон. Ихтиёрий ҳаракатдаги зарядларнинг электромагнит майдони**

Электромагнит тўлқинлари учун тўлқин тенглама. Ясси ва монохроматик тўлқинлар. Допплер эффекти. Тўлқиннинг кутбланиши. Электромагнит майдон катталикларининг спектрал ёйилмаси.

Кечикувчи потенциаллар. Лийенар-Вихерт потенциаллари. Етарлича узоқ масофаларда кечикувчи потенциаллар ва электромагнит майдони.

### **19-мавзу. Нурланиш назарияси. Муҳитда электромагнит майдон**

Дипол нурланиши. Содда системаларнинг дипол нурланиши. Нурланиш реакцияси. Нурланиш чизиғининг табиий кенглиги. Кичик частоталарда нурланиш. Кулон майдонидаги нурланиш. Квадрупол ва магнит дипол нурланиш. Ёруғликнинг сочилиши. Физик катталикларни ўртачалаш. Микроскопик ва макроскопик электродинамика тенгламаларнинг орасидаги боғланиш. Максвелл ва боғланиш тенгламалари системаси. Чегаравий шартлар. Боғланиш ва Максвелл тенгламаларининг татбиқ қилиш чегаралари.

### **20-мавзу. Электростатика. Ўзгармас электр токи**

Электростатика масалаларини ечишнинг махсус усуллари. Ўтказгичлар энергияси. Диэлектрик ва ўтказгичлар ташқи электростатик майдонда. Токларнинг магнит майдони. Магнетикларнинг магнитланиши ва магнит моменти. Парамагнетизм, диамагнетизм. Ферромагнетизм.

### **21-мавзу. Квазистационар электромагнит майдон. Юқори частотали майдонлар**

Квазистационарлик шартлари ва асосий тенгламалар. Ҳаракатдаги ўтказгич ва муҳитда индукция қонуни. Чизиқли ўтказгичларда квазистационар тоқлар. Ўз ва ўзаро индукция коэффитциентлари. Массив ўтказгичлар учун ўз индукция коэффиценти. Скин эффекти. Бир жинсли ва изотроп муҳитда электромагнит тўлқинлар.

Фазовий ва вақт дисперсиясига эга бўлган муҳитда электромагнит

майдон. Дисперсион муносабатлар. Ёруғлик дисперцияси. Вавилов – Черенков нурланиши. Тўлқин ўтказгичлар. Ночизиқли электродинамикага кириш.

### **22-мавзу. Электромагнит тўлқинлар.**

Тўлқин тенгламаси. Ясси электромагнит майдон. Монохроматик электромагнит майдон. Ўтказувчи мухитда монохроматик электрромагнит майдон.

## **3-МОДУЛ. КВАНТ МЕХАНИКА**

### **23-мавзу. Квант механика экспериментал асослари. Квант физиканинг вужудга келиши-иссиқлик нурланиши**

Квант механика экспериментал асослари. Классик механиканинг қўлланислиш чегаралари ва квант механиканинг пайдо бўлиши. Квант физиканинг вужудга келиши-иссиқлик нурланиши. Релей-Жинс, Вин ва Планк формулалари.

### **24-мавзу. Ёруғликнинг корпускуляр назарияси. Ёруғлик кванти-фотоннинг моддаларда сочилиши**

Ёруғликнинг корпускуляр назарияси. Фотоэффект ва унинг қонунлари. Ёруғлик кванти-фотоннинг моддаларда сочилиши. Комптон эффекти. Атомнинг барқарорлиги, Спектриал сериялар ва энергетик сатхлар.

### **25-мавзу. Водородсимон атомлар учун Бор модели**

Водородсимон атомлар учун Бор модели. Ядро ҳаракатига тузатиш. Бор назариясининг экспериментал тасдиғи

### **26-мавзу. Зарраларнинг тўлқин хоссалари. Гейзенберг ноаниқлик муносабатлари**

Зарраларнинг тўлқин хоссалари. Де-Бройл ғояси ва тўлқини. Тўлқин функция ва унинг маъноси. Квант механикада ноаниқликликлар муносабати. Гейзенбергнинг ноаниқлик муносабатлари.

### **27-мавзу. Квант механиканинг математик аппарати. Ўртача қиймат ва хусусий функция ва хусусий қиймат**

Чизиқли ва қўшма операторлар. Эрмит операторларнинг хусусий функциялари ва қийматлари. Уларнинг физик маъноси ва ўртача қиймати. Ўртача қиймат ва хусусий функция ва хусусий қиймат. Операторлар

### **28-мавзу. Шрёдингернинг стационар ва ностационар тенгламалари. Бир ўлчамли фазода-Шрёдингер тенгламаларини ечиш**

Шрёдингернинг стационар ва ностационар тенгламалари, сабабият принципи, тўлқин функциянинг статистик талқини. Эҳтимоллар зичлигининг узлуксизлик тенгламаси. Бир ўлчамли фазода-Шрёдингер

тенгламаларини ечиш. Потенциал ўра масаласи. Гармоник осциллятор. Потенциал тўсиқ ва туннел эффект

### **29-мавзу. Классик механика-квант механиканинг чегаравий холи сифатида**

Классик механика-квант механиканинг чегаравий холи сифатида. Пуассон қавслари. Сақланиш қонунларининг фазо, вақт симметрияси билан боғланиши.

### **30-мавзу. Водород атомининг квант механик назарияси.**

#### **Шрёдингернинг радиал тенгламаси**

Водород атомининг квант механик назарияси. Водород атоми учун Шрёдингер тенгламаси ва уни ечиш. Ротатор. Шрёдингернинг радиал тенгламаси. Водород атоми; тўлқин функциялар; энергетик спектрлар. Квант сонлари ва улар ёрдамида ҳолатларни тавсифлаш. Атом тузилиши. Атомдаги “электрон булути”.

### **32-мавзу. Спин. Штерн-Герлах тажрибаси**

Спин. Штерн-Герлах тажрибаси. Паулининг ман этиш принципи. Квант сонлари. Менделеев элементлар даврий системаси

### **33-мавзу. Зарралар системасининг квант механикаси.**

#### **Релятивистик квант механика асослари.**

Зарралар системасининг квант механикаси. Фермионлар ва бозонлар. Водород молекуласининг ҳосил бўлиши. Алмашинув энергияси. Айнан бир ҳил зарралар системаси. Зарраларнинг айнанлик принципи. Спин ва статистика орасидаги боғланиш. Симметрик ва антисимметрик ҳолатлар. Паули принципи. Квант механиканинг тақрибий методлари. Релятивистик квант механика ҳақида тушунча. Оламнинг илмий манзараси ҳақида.

## **4-МОДУЛ. СТАТИСТИК ФИЗИКА ВА ТЕРМОДИНАМИКА**

### **34-мавзу. Статистик физика ва термодинамиканинг предмети ва методи**

Статистик физика ва термодинамиканинг предмети ва методи: а) система ҳолатини термодинамик тавсифлаш; б) система ҳолатини динамик тавсифлаш; в) мувозанатли ва номувозанатли ҳолатлар.

### **35-мавзу. Макроскопик система ва унинг турлари.**

Макроскопик система ва унинг турлари. Микроскопик параметрлар. Мувозанатли ва номувозанатли ҳолатлар. Системанинг микроҳолатлари. Фазавий фазо, фазавий нуқта, фазавий траектория.

### **36-мавзу. Статистик физиканинг асосий тушунчалари**

Статистик физиканинг асосий тушунчалари ва принциплари. Вақт ва ансамбл бўйича ўртачалаш. Статистик физикадаги ҳолат. Фазавий фазо,

фазавий нуқта, фазавий траектория.

### **37-мавзу. Флуктация. Мувозанатли ҳолат.**

Флуктация. Мувозанатли ҳолат. Термодинамик эҳтимоллик. Статистик вазн. Тақсимот функциялари.

### **38-мавзу. Гиббснинг микроканоник, каноник ва катта каноник тақсимот функциялари**

Гиббснинг микроканоник, каноник ва катта каноник тақсимот функциялари, ҳолат интегралли.

### **39-мавзу. Статистик термодинамикани асосий муносабати.**

#### **Термодинамиканинг биринчи қонуни. Ҳолат тенгламалари.**

Термодинамик тақсимот. Параметрлар. Иссиқлик ва иш, ички энергия. Энтропия. Термодинамиканинг биринчи қонуни; Ҳолат тенгламалари. Қайтар ва қайтмас жараёнлар. Цикллар.

### **40-мавзу. Номувазанатли, қайтмас жараёнлар; Жараёнларнинг қайтувчанлик ва қайтмаслик шартлари.**

Номувазанатли, қайтмас жараёнлар; Жараёнларнинг қайтувчанлик ва қайтмаслик шартлари. Термодинамиканинг иккинчи қонуни. Иккинчи қонуннинг миқдорий муносабати.

### **41-мавзу. Гиббснинг умумий формуласи. Энталпия. Гиббс ва Гелмголс термодинамик потенциаллари**

Гиббснинг умумий формуласи. Термодинамик потенциаллар ички энергия ва унинг ўзгариши. Эркин энергия ва унинг ўзгариши.

Энталпия. Гиббс ва Гелмголс термодинамик потенциаллари. Кимёвий потенциал. Термодинамиканинг учинчи қонуни. Нернст теоремаси. Паст температураларни олиш методлари.

### **42-мавзу. Гомоген ва гетероген системалар. Фазавий ўтишлар.**

Гомоген ва гетероген системалар. Фазавий ўтишлар. Клапейрон-Клаузиус тенгламаси. Биринчи ва иккинчи тур фазавий ўтишлар. Идеал газ. Энг катта эҳтимоллий тақсимот. Максвелл тақсимоти. Термодинамик параметрлар орасида боғланиш.

### **43-мавзу. Максвелл-Болцман тақсимоти. Барометрик формула**

Максвелл-Болцман тақсимоти. Барометрик формула. Реал газ. Ҳолат тенгламаси; Ван-дер-Ваалс тенгламаси. Энергиянинг тенг тақсимоти қонуни.

### **44-мавзу. Квант статистик физика. Микроҳолат. Фермионлар. Бозонлар.**

Квант статистик физика. Микроҳолат. Фермионлар. Бозонлар. Ферми-Дирак ва Бозе-Эйнштейн статистикалари. Электрон система учун айнаш температураси. Планк формуласи. Релей-Жинс қонуни. Вин



қонуни. Стефан-Болцман қонуни. Дюлонг-Пти қонуни.

#### **45-мавзу. Эйнштейн назарияси. Дебай назарияси. Фононлар.**

Эйнштейн назарияси. Дебай назарияси. Фононлар. Флуктуация назарияси. Термодинамик параметрлар флуктуациялари. Броун ҳаракати.

#### **46-мавзу. Флуктуацион-диссипацион теорема. Фазавий корреляция.**

Флуктуацион-диссипацион теорема. Фазавий корреляция. Болцманнинг кинетик тенгламаси ва уни релаксация вақти яқинлашиш услубида ечиш.

### **III. Амалий машғулотлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар**

**Амалий машғулотлар учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:**

#### **Классик механика**

1. Бир тўғри чизикдаги кучлар
2. Текисликдаги кучлар системаси
3. Фазодги кучлар системаси
4. Ҳаракат турлари. Ҳаракат тенгламаларини тузиш. Ҳаракат тенгламаларини ечиш
5. Лагранж тенгламаларини олишга доир масалалар ечиш. Мажбурий тебранишлар доир масалалар ечиш.
6. Пуассон қавсларининг каноник инвариант сифатида ишлатилишига доир масалалар ечиш
7. Энг кичик таъсир принципига доир масалалар ечиш
8. Кеплер масаласини таъсир-бурчак ўзгарувчилари орқали ўрганишга доир масалалар ечиш

#### **Электродинамика**

1. Лоренц кучи ва циклотрон частотага доир мисоллар
2. Кулон ва Био-Савар-Лаплас қонунларига доир мисоллар
3. Фарадей электролиз қонунларига доир мисоллар
4. Стационар тоқлар майдонига доир мисоллар
5. Зарядлар системасига доир мисоллар
6. Нурланиш чизигининг кенглигига доир мисоллар
7. Кирхгофф қоидаларига доир мисоллар
8. Тезликларни қўшишга доир мисоллар
9. Вақт ва узунлик масштаблари нисбийлигига доир мисоллар
10. Эйнштейн формуласи  $E = mc^2$  тадбиқига доир мисоллар
11. Электростатик майдон энергияси. Дипол моменти. Квадрупол моменти. Мултипол моментлар

#### **Квант механика**

1. Квант физиканинг вужудга –келиши иссиқлик нурланиши. Релей-Жинс, Вин ва Планк формулалари

2. Ёруғлик кванти- фотоннинг моддаларда сочилиши. Комптон эффекти
3. Спектрал сериялар ва энергетик сатҳлар. Водородсимон атомлар учун Бор модели. Ядро ҳаракатига тузатиш. Бор назариясининг экспериментал тасдиғи.
4. Зарраларнинг тўлқин хоссалари. Де-Бройл формулалари ва тўлқини. Тўлқин функциянинг статистик талқини ва эҳтимолят.
5. Квант механиканинг математик аппарати. Ўртача қиймат ва хусусий функция ва хусусий қиймат. Операторлар.
6. Водород атомининг квант механик назарияси. Водород атоми учун Шрёдингер тенгламаси ва уни ечиш. Бир ўлчамли фазода- Шрёдингер тенгламаларини ечиш. Потенциал ўра масаласи. Гармоник осциллятор. Потенциал тўсиқ ва туннел эффект.
7. Классик механика-квант механиканинг чегаравий холи сифатида. Пуассон қавслари. Сақланиш қонунларининг фазо, вақт симметрияси билан боғланиши.
8. Эйнштейннинг нурланиш назарияси ва унинг коэффициентлари. Лазерлар. Квант сонлари. Менделеев элементлар даврий системаси. Гелий атоми ва водород молекуласи

### **Статистик физика ва термодинамика**

1. Статистик физиканинг асосий тушунчалари: ўртача катталиқлар, микроскопик ҳолат ва статистик ансамбл, тақсимот функцияси, термодинамик эҳтимоллик ва уни ҳисоблаш
2. Гиббснинг микроканоник, каноник ва катта каноник тақсимот функциялари, ҳолат интеграл
3. Статистик термодинамикани асосий муносабати. Иссиқлик ва иш. Термодинамиканинг I – қонуни. Ҳолат тенгламалари ва улар орасидаги боғланиш.
4. Термодинамиканинг иккинчи қонуни. Энтропия.
5. Каноник тақсимотдан Максвелл-Болцман тақсимотини топиш. Максвелл тезликлар тақсимоти. Барометрик формула
6. Реал газлар статистикаси. Ван-дер-Ваалс тенгламаси
7. Бозе-Эйнштейн статистикасининг татбиқи. Фотонлар. Планк формулалари
8. Қаттиқ жисимларнинг иссиқлик сиғими. Эйнштейн ва Дебай назариялари. Фононлар
9. Флуктуация назарияси. Термодинамик параметрларнинг флуктуацияси
10. Броун ҳаракати. Эйнштейн-Смолуховский тенгламаси.

Номувозанатли ҳолат назарияси асослари. Яҳлит мухитдаги сақланиш қонунлари.

11. Термодинамиканинг учинчи қонуни. Нернст теоремаси. Паст температураларни олиш методлари.

### **Семинар машғулотлар учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади: Классик механика**

1. Физика қонунларининг симметрияси. Энг кичик таъсир принципи Лагранж функцияси, Лагранж тенгламалари. Сақланиш қонунлари ва Лагранж тенгламалари
2. Марказий симметрик майдонда нукта ҳаракат. Кулон майдонида заряд ҳаракати. Кучсиз тортиш майдони
3. Кичик тебранишлар. Бир ўлчамли эркин тебранишлар. Мажбурий тебранишлар. Сўнувчи тебранишлар. Ишқаланиш мавжуд ҳолдаги мажбурий тебранишлар.
4. Пуассон қавслари. Лиувилл теоремаси.
5. Гамильтон-Якоби тенгламалари. Ўзгарувчиларни алмаштириш. Адиабатик инвариантлар. Зарранинг сочилиш кесими

### **Электродинамика**

1. Электродинамиканинг предмети, объекти, асосий тушунчаси, математик аппарати
2. Вакуумдаги электромагнит майдон. Электромагнит майдон энергияси, зичлиги ва энергияси оқимининг зичлиги
3. Энергиянинг сақланиш қонуни. Электромагнит майдон импульси.
4. Электромагнит индукция ҳодисаси. Максвелл силжиш токи
5. Электромагнит майдон потенциаллари. Скаляр ва вектор потенциаллар
6. Электродинамиканинг релятивистик ифодаси
7. Модда (мухит) даги электромагнит майдон. Модда (мухит) даги электромагнит майдон энергияси ва импульси

### **Квант механика**

1. Тўлқин функциянинг статистик талқини ва эҳтимолят. Квант механиканинг математик аппарати. Ўртача қиймат ва хусусий функция ва хусусий қиймат. Операторлар
2. Бир ўлчамли фазода- Шрёдингер тенгламаларини ечиш. Потенциал ўра масаласи. Водород атомининг квант механик назарияси. Водород атоми учун Шрёдингер тенгламаси ва уни ечиш
3. Эйнштейннинг нурланиш назарияси ва унинг коэффициентлари. Лазерлар
4. Спин. Штерн-Герлах тажрибаси. Паулининг ман этиш принципи

5. Зарралар системасининг квант механикаси. Фермионлар ва бозонлар.

### **Статистик физика ва термодинамика**

1. Статистик физиканинг асосий тушунчалари: ўртача катталиклар, микроскопик ҳолат ва статистик ансамбл, тақсимот функцияси, термодинамик эҳтимоллик. Гиббснинг микроканоник, каноник ва катта каноник тақсимот функциялари, ҳолат интеграллари
2. Статистик термодинамикани асосий муносабати. Иссиқлик ва иш. Термодинамиканинг I – қонуни ва унинг татбиқи. Ҳолат тенгламалари. Қайтар ва қайтмас жараёнлар. Термодинамиканинг II қонуни. Энтропия. Термик ва калорик ҳолат тенгламалари орасидаги боғланиш
3. Каноник тақсимотдан Максвелл-Болсман тақсимотини топиш. Максвелл тезликлар тақсимоти. Барометрик формула. Фазалар мувозанати. Гиббснинг фазалар қоидаси
4. Биринчи ва иккинчи тур фазавий ўтишлар. Клапейрон-Клаузиус ва Эренфест тенгламалари. Критик ҳолат. Учлик нуқта. Реал газлар статистикаси. Ван-дер-Ваалс тенгламаси
5. Квант статистик физика. Фермионлар ва бозонлар. Ферми-Дирак ва Бозе-Эйнштейн тақсимот функциялари. Ферми-Дирак статистикасининг татбиқи. Зоналар назарияси. Паст температурали объектлар. Бозе-Эйнштейн статистикасининг татбиқи. Фотонлар. Планк формулалари. Қаттиқ жисимларнинг иссиқлик сиғими. Эйнштейн ва Дебай назариялари. Фононлар
6. Флуктуация назарияси. Термодинамик параметрларнинг флуктуацияси

### **IV. Мустақил таълим ва мустақил ишлар**

#### **Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:**

#### **Классик механика**

1. Классик механикада сақланиш қонунлари ва космик тезликлар
2. Инерциал санок системаси ва нисбийлик принципи
3. Тебранма ҳаракат ва унинг тенгламаси
4. Муҳитда тебранма ҳаракат. Акустик тўлқин характеристикалари, қайтиш ва синиш қонунлари
5. Нуқтанинг ҳаракат дифференциал тенгламалари.
6. Эркин ва мажбурий тебранма ҳаракат. Сўнувчи тебранишлар. Ишқаланиш мавжуд ҳолдаги мажбурий тебранишлар.
7. Самолёт қанотига таъсир этувчи кучлар
8. Ер айланишининг ҳаракатдаги жисмга таъсири

9. Қаттиқ жисмнинг қўзғалмас ўқ атрофидаги айланма ҳаракат динамикасининг дифференциал тенгламаси.
10. Турли шаклдаги жисмларнинг инерция моменти уни ҳисоблаш усуллари.
11. Санок системаларини танлаш кўникмалари
12. Ночизиқли тебранишлар
13. Механик зўриқишлар
14. Эйлер тенгламалари. Эйлер бурчаклари
15. Тензорлар устида амаллар
16. Лагранж тенгламаси ва вариацион принцип.
17. Пуассон қавслари. Лиувилл теоремаси.
18. Каноник тенгламалар. Гамилтон-Якоби тенгламалари.
19. Ўзгарувчиларни алмаштириш. Адиабатик инвариантлар.
20. Таъсир-бурчак ўзгарувчилари ва уларнинг хоссалари.
21. Каноник ўзгарувчилар. Адиабатик инвариантнинг сақланиш аниқлиги.
22. Лаплас теоремаси. Стокс формуласини келтириб чиқариш

### **Электродинамика**

1. Зарядлар системасининг дипол ва квадрупол моментлари
2. Магнит момент ва унинг хоссалари
3. Кечикувчи ва ўзувчи потенциаллар
4. Тўлқин кутбланиши. Дипол нурланиш. Электромагнит тўлқин фазасининг релятивистик инвариант миқдорлиги
5. Нурланиш реакцияси. Нурланиш спектр чизиғининг кенглиги
6. Магнитланиш, кутбланиш ва уларнинг вектори
7. Скин эффект.
8. Чизиқли ўтказгичларда квазистационар тоқлар. Квазистационар магнит майдон энергияси
9. Электромагнит тўлқиннинг муҳитда тарқалиши ва муҳитдан қайтиши
10. Даламбер тенгламаларининг ковариант ифодаси. Лоренц шартининг ковариант ифодаси
11. Электромагнит майдон инвариантлари.
12. Электр ва магнит майдонларни алмаштириш
13. Био-Савар-Лаплас қонунини Кулон қонунидан келтириб чиқариш (магнит майдонининг релятивистик характери)
14. Фотон – релятивистик зарра. Юлдузлар абберрацияси.
15. Допплер эффекти
16. Гравитация майдони ва вақт-фазо метрикаси.

- 17.Энергия-импульс тензори.
- 18.Эйнштейн тенгламаси
- 19.Оламнинг кенгайиши. Хаббл қонуни. Сингулярлик
- 20.Дипол нурланиш
- 21.Кулон нурланиш
- 22.Квадрупол нурланиш
- 23.Октупол нурланиш
- 24.Потенциални мултиполларга ёйиш
- 25.Максвелл тенгламалари
- 26.Тўлқин тенгламасини Даламбер усулида эчиш
- 27.Тўлқин зонаси
- 28.Махсус нисбийлик назарияси элементлари
- 29.Плазма физикаси элементлари
- 30.Вектор ва тензор анализ элементлари

### **Квант механика**

1. Атомнинг қандай моделларини биласиз ва уларни қандай тушунтирасиз
2. Абсолют қора жисмнинг нурланишини тушунтириш учун Релей Жинслар қандай формулани таклиф қилишди
3. Гейзенберг ноаниқлик муносабатлари нима ва уларнинг маъноси қандай
4. Абсолют қора жисмнинг нурланиши учун Вин формуласини ёзинг ва маъносини тушунтиринг
5. Тўлқин функциянинг статистик талқинини тушунтиринг
6. Планк, абсолют қора жисмнинг нурланишини қандай тушунтирди
7. Қандай тажрибалар де Бройл ғоясининг тўғри эканлигини тасдиқлайди
8. Де Бройл тўлқини нима ва у бошқа тўлқинлардан фарқ қиладими
9. Планк формуласидан Релей-Жинс ва Вин формулаларини топинг
- 10.Фотоэффект нима ва у квант механиканинг ривожланишида қандай ўрин тутади
- 11.Нимага асосланиб, де Бройл ўзининг гипотезасини ўртага ташлади
- 12.Фотоэффект учун Эйнштейн тенгламасининг методологик аҳамияти нимадан иборат
- 13.Комптон эффекти нима ва у нимани кўрсатади
- 14.Жермер-Девиссон тажрибаси нимани кўрсатади
- 15.Атом тузилишини тушунтиришда Резерфорд тажрибаси қандай ўрин тутади
- 16.Франк-Герц тажрибаси нима ва унинг натижаси нимани кўрсатади

- 17.Эйнштейн квант механиканинг ривожланишига қандай ҳисса қўшган?
- 18.Квант механикадаги Пуассон кавслари нима ва улар нимани кўрсатади?
- 19.Квант механиканинг математик аппарати
- 20.Чексиз чуқур потенциал ўра ва ундаги заррани ўрганиш
- 21.Водород атоми учун Шрёдингер тенгламалари
- 22.Паули принципи нима?

### **Статистик физика ва термодинамика**

1. Феноменологик термодинамика ва статистик методларнинг моҳияти
2. Статистик физика нима учун фазовий фазо фазовий нуқта статистик ансамбл тушунчалари ишлатилади
3. Системанинг ҳолатини макроскопик ва микроскопик ифодалаш деганда нимани тушунасиз
4. Статистик физиканинг математик асосини қайси назария ташкил қилади
5. Системанинг термодинамик эҳтимоли деганда нимани тушуниш керак
6. Гиббснинг микроканоник тақсимот қандай системага тегишли
7. Каноник тақсимот функцияси нима ва қандай системаларда қўлланилади
8. Очiq системалар учун қайси тақсимот функцияси қўлланилади
9. Иссиқлик ва иш бир – биридан нима билан фарқ қилади
- 10.Термодинамика I – қонунининг иссиқлик сиғимига тадбиқи
- 11.Термодинамика II – қонунининг турли изожараёнларга тадбиқ қилинг
- 12.Табиатдаги қайтар ва қайтмас жараёнлар нима. Термодинамика II – қонуни нима учун киритилган
- 13.Термодинамик функциялар ёки потенциаллар методикасининг моҳияти нимадан иборат
- 14.Максвелл муносабатлари нима ва ундан қандай фойдаланилади
- 15.Кимёвий потенциал тушунчасининг маъноси қандай
- 16.Жоул – Томсон эффекти нимани кўрсатади
- 17.Мусбат ва манфий эффектларнинг фарқи қандай
- 18.Нернст теоремасининг моҳияти нимадан иборат
- 19.Нернст теоремасига Планк қандай ҳисса қўшган
- 20.Фазо ва компонентлар тушунчаларини тарифланг
- 21.Гиббснинг фазолар қондаси нимани кўрсатади

22. I тур фазовий ўтишлар
- 23.Клапейрон – Клаузиус тенгламаси нимани ифодалайди
- 24.Эренфест тенгламаларининг маъносини тушунтиринг
- 25.Критик ҳолат нима. Уни тушунтиринг
- 26.Учлик нуқта деганда нимани тушуниш керак
- 27.Энтропия тушунчаси нима ва у қандай кириб келган
- 28.Турли қўринишдаги Максвелл тенгликлар тақсимотини ёзинг ва тушунтиринг
- 29.Реал газ учун ҳолат интегралини ҳисоблаш
- 30.Статистик физикада Ван – дер – Ваалс тенгламасини топинг
- Мустақил ўзлаштириладиган мавзулар бўйича талабалар томонидан рефератлар тайёрлаш ва уни тақдимот қилиш тавсия этилади.

**3. V. Фан ўқитилишининг натижалари (шаклландиган компетенциялар)**

**Фанни ўзлаштириш натижасида талаба:**

- Лагранж тенгламалари, механикадаги сақланиш қонунларини, ҳаракат тенгламаларини интеграллашни, финит ва инфинит потенциал майдонлардаги ҳаракат тебранма ҳаракат қонунлари; муҳитлар чегарасидаги электр майдони, вакуумда ва муҳитда электромагнит майдон хусусиятларини, Максвелл тенгламаларини, электродинамиканинг экспериментал асосларини, электростатик потенциалларни; ноаниқлик, мослик, қўшимчалик квант принциплари, операторлар, Шреденгер тенгламаси ва уни ечиш методлари ва мисолларини, Ғалаён назариясини; макроскопик системанинг мувозанат ва номувозантли ҳолатлари, термодинамик потенциаллар, статистик системаларнинг квант ва классик хусусиятлари, квант системасининг каноник ва микроканоник тақсимоти, идеал газ хусусиятлари билишдаги **билимга**;

- назарий физика қонунларини, теоремаларини, гипотеза ва аксиомаларини исбот қила билиш, унинг мазмун ва моҳиятини тўғри тушуниб, муайян мисолларни еча олиш каби **қўникма**;

- назарий физика курсининг бўлимларига доир амалий машғулотларда ўзлаштирилган барча мавзулар бўйича масалалар ечиш, семинар учун рефератларни тайёрлаш, масалаларнинг ҳисоб-китоб ишларини ўтказиш, мавзулар юзасидан хулосалар чиқара олиш, физикавий қонуниятларни ўзлаштириш, уларни кейинг педагогик фаолиятларида **қўллаш малакасига эга бўлиши керак**.

Назарий физикани ўзлаштирган талаба макро- ва микро дунёдаги моддаларнинг тузилиши, уларнинг ташкил этувчиларнинг хусусиятларини, улардаги турли жараёнларнинг ўтиш моделлари ва назариялари ҳақидаги



	қонуниятларини ўрганади, янги ахборот технологияларини қўллаб, олган билимлари педагогик ва илмий фаолиятларига замин яратади.
<b>4.</b>	<p><b>VI. Таълим технологиялари ва методлари:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ақлий хужум;</li> <li>- Кейс стади;</li> <li>- Кластер;</li> <li>- Савол-жавоб;</li> <li>- Бахс-мунозара;</li> <li>- БББ;</li> <li>- Такдимотлар;</li> <li>- Кинофилмлар;</li> <li>- Ақлий тажрибалар.</li> </ul>
<b>5.</b>	<p><b>VII. Кредитларни олиш учун талаблар:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тегишли назарий маълумотлар қонуниятлар, математик ифодалар, назарияларни ўзлаштириш;</li> <li>- Ўрганилган билимларни масала ечишда қўллай олиш;</li> <li>- Мустақил мушоҳада юрита олиш;</li> <li>- Ўзлаштирилган билимлар асосида янги вазиятларга баҳо бера олиш, стандарт ва ностандарт топшириқларни бажара олиш.</li> </ul>
<b>6.</b>	<p><b>Асосий адабиётлар</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M.S.Yahyoev, K. Muminov. Nazariy mexanika. T.: O‘qituvchi.1992 y.</li> <li>2. A.Boydadaev. Maxsus nisbiylik nazariyasi . T.: TDPU. 2001y.</li> <li>3. B.B.Мултановский. Курс теоретической физики. Классическая физика. М. Наука. 2000 г.</li> <li>4. R.Bobojonov, A. M. Xudayberganov, G. A. Kochetkov. Atom fizikasidan masalalar yechish uchun qo‘llanma. Toshkent. Universitet. 1993 y.</li> <li>5. E.Rasulov. U.Begimqulov Kvant fizikasi.1-tom.,T. “Fan va texnologiya”, 2009.</li> <li>6. E.Rasulov. U. Begimqulov Kvant fizikasi. 2- tom T.: “Fan va texnologiya”, 2009 y.</li> <li>7. E.N.Rasulov, U.SH.Begimqulov, K.R.Nasriddinov, SH.X.Axmadjanova Kvant fizikadan masalalar to‘plami. N.: TDPU. 2004 y.</li> <li>8. A.Boydadaev. Klassik statistik fizika. T.: O‘zbekiston. 2003y .</li> <li>9. A.Boydadaev. Nomuvozanatli statistik fizika asoslari. T.: O‘qituvchi, 1992 y.</li> <li>10. R.Mamatqulov va boshqalar. Statistik fizika va termodinamikadan masalalar to‘plami, O‘qituvchi, 2000 y.</li> <li>11. G.X.Xoshimov, R.Ya.Rasulov, N.X.Yo‘ldoshev. "Kvant mexanika asoslari". T.: “O‘qituvchi”, 1999 y.</li> </ol> <p><b>Қўшимча адабиётлар</b></p>

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқ / Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент: Ўзбекистон, 2016. - 56 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қонидаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий якунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январ / Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент: Ўзбекистон, 2017. – 104 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабр /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2017. – 48 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курашимиз. Мазкур китобдан Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2016 йил 1 ноябрдан 24 ноябрга қадар Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳри сайловчилари вакиллари билан ўтказилган сайловолди учрашувларида сўзлаган нутқлари ўрин олган. /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б
5. Ўзбекистон республикаси президентининг фармони. Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. (*Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда*) Ўзбекистон Республикаси Конституцияси. Т.: Ўзбекистон. 2014. -46 б.
6. И.В. Мещерский. Сборник задач по теоретической механике. М.: Наука. 1992 г.
7. Umumiy fizika kursidan masalalar to‘plami. M.S.Sedrik tahriri ostida Toshkent.: O‘qituvchi. 1992 y.
8. Tursunov S., Kamolov J. “Elektr va magnitizm”, Т.: O‘qituvchi, 1996 y.
9. В.В.Мултановский, А.С.Васильевский. Электродинамика. М.: Просвещение. 1998 г.
- 10.О. Qodirov, А. Boydedaev. Kvant fizika. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti,. 2005y.
- 11.Е.М.Гершензон и др. Курс общей физики. Оптика и атомная физика. М.:

	<p>"Просвещение", 1997 г.</p> <p>12.Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшиц. Статистическая физика. М.: Наука. 1999 г.</p> <p>13.В. Шпольский. Атомная физика. В двух томах. Москва.: Наука. 1992 г.</p> <p>14.К. Н. Мухин. Экспериментальная ядерная физика. В двух томах. Москва.: 1998 г.</p> <p>15.А. И. Наумов. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Москва.: 2000.</p> <p>16. Paul Peter Urone, Rogar Hinric "College Physics" Californiya 2002.</p> <p>17. Alastair I. M. Rae. Quantum Mechanics. Institute of Physics Publishing Bristol and Philadelphia, 2002. P. 310</p> <p><b>Ахборот манбаалари</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.new.tdpu.uz">www.new.tdpu.uz</a></li> <li>2. <a href="http://www.pedagog.uz">www.pedagog.uz</a></li> <li>3. <a href="http://www.ziyonet.uz">www.ziyonet.uz</a></li> <li>4. <a href="http://www.academy.uz">www.academy.uz</a></li> <li>5. <a href="http://fizportal.ru">http://fizportal.ru</a></li> <li>6. <a href="http://www.fizika.ru/index.htm">http://www.fizika.ru/index.htm</a></li> <li>7. <a href="http://kvant.mccme.ru/rub/21.htm">http://kvant.mccme.ru/rub/21.htm</a></li> <li>8. <a href="http://isaacphysics.org">http://isaacphysics.org</a></li> <li>9. <a href="http://physicspages.com">http://physicspages.com</a></li> </ol>
7.	<p>Фан дастури Олий ва профессионал таълим йўналишлари бўйича Ўқув-услугий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 202__ йил “__” _____ даги _____ -сонли баённомаси билан маъқулланган.</p> <p>Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус таълим вазирлигининг 202__ йил “__” _____даги _____ - сонли буйруғи билан маъқулланган фан дастурларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.</p>
8.	<p><b>Фан/модул учун масъуллар:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Джораев М. – Низомий номидаги ТДПУ, п.ф.д., профессор</li> <li>2. Хужанов Э.Б. – Низомий номидаги ТДПУ, п.ф.ф.д. (PhD)</li> <li>3. Насриддинов К.Р. – Низомий номидаги ТДПУ, ф.-м.ф.д., профессор</li> <li>4. Муратов Т.Т. – Низомий номидаги ТДПУ, ф.-м.ф.ф.д., (PhD)</li> </ol>
9.	<p><b>Такризчилар:</b></p> <p><b>И.Турсунов</b> – Тошкент вилояти Чирчиқ давлат педагогика институти, Аниқ ва табиий фанлар кафедраси мудири, ф.-м.ф.д., проф. (турдош ОТМ).</p> <p><b>Н.Тайланов</b> – Жиззах давлат педагогика институти, Физика ва астрономия ўқитиш методикаси кафедраси катта ўқитувчиси, ф.-м.ф.н.,</p>

	(турдош ОТМ);
--	---------------