

Қазақстан Республикасы
Оқу-ағарту министрінің
27 тамыз 2022 жылғы
№ 384 бұйрығына
қосымша

**Профессорлық-оқытушылық құрамына, Phd-докторанттарға,
магистранттарға арналған «Заманауи физика: теория мен практика»
тақырыбындағы біліктілікті арттыру курстарының білім беру
бағдарламасы (80 сағат)**

Бағдарлама авторлары:

Бисембаев Куатбай Бисембаевич – т.ғ.д.,
профессор;

Жаменкеев Ерболат Кенжаканович –
т.ғ.к., қауымдастырылған профессор м.а.

Хамраев Шерипидин Итахунович - т.ғ.к.,
доцент;

Насирова Диана Махмутовна – PhD,
қауымдастырылған профессор м.а.;

Тезекеев Серик Мухамедярович – аға
оқытушы;

Курманғалиева Венера Оразхановна –
ф-м.ғ.к., аға оқытушы

Алматы, 2024

**Профессорлық-оқытушылық құрамына, Phd-докторанттарға,
магистранттарға арналған «Заманауи физика: теория мен практика»
тақырыбындағы біліктілікті арттыру курстарының білім беру
бағдарламасы (80 сағат)**

1. Жалпы ереже

1. «Заманауи физика: теория мен практика» тақырыбындағы біліктілікті арттыру курсының бағдарламасы (әрі қарай - Бағдарлама) профессорлық-оқытушылық құрамына, Phd-докторанттарға, магистранттарға арналған (80 сағ.).

2. Профессорлық-оқытушылық құрамына, Phd-докторанттарға, магистранттарға арналған физика бойынша біліктілікті арттыру курстарының бағдарламасы кәсіби шеберлікті дамытуға, профессорлық-оқытушылық құрамының біліктілік деңгейіне қойылатын заманауи талаптарға сәйкес физика бойынша теориялық және практикалық білімді жаңартуға бағытталған.

2. Глосарий

Механика-материялық денелердің қозғалыстары және өзара әсерлесулері туралы ғылым.

Механикалық қозғалыс- дененің өзге денелерге қарағандағы кеңістіктегі орнының уақыт өтуіне байланысты өзгеріп отыруы.

Материялық нүкте - берілген есеп жағдайында өлшемдері ерекше роль атқармайтындықтан оларды ескермей белгілі массасы бар геометриялық нүкте деп алуға болатын дене.

Абсолют қатты дене – кез келген екі нүктесінің ара-қашықтығы үнемі тұрақты сақталатын, яғни геометриялық формасын өзгертпей сақтай алатын дене.

Кеңістік және уақыт-материя көрінісінің объективтік формалары.

Күш-материялық денелердің механикалық өзара әсерлесуін сипаттайтын шама.

Электр заряды - элементар бөлшектердің немесе денелердің электромагниттік күш әсерлесуіне түсу қасиетін анықтайтын физикалық шама.

Электр өрісі - әрбір электр заряды тудыратын, басқа электр зарядтарына әсерді жүзеге асыратын физикалық өрісті айтады.

Магнит өрісі - қозғалатын электр зарядтарына және зарядталған денелерге әсер ететін өріс

Электр тогы - электр зарядталған бөлшектердің немесе квазибөлшектердің бағытталған (реттелген) қозғалысы.

Электромагниттік индукция - тұйық өткізгіштен уақытқа байланысты өзгеретін магнит ағыны өткенде, токтың пайда болу құбылысы.

Жарық интерференциясы - белгілі бір жағдайларда кеңістіктегі жарық энергиясын қайта бөлу құбылысы.

Жарықтың дифракциясы - бұл құбылыс белгілі бір мөлшердегі кедергілерге тап болған кезде жарық сәулелерінің таралу бағытының өзгеруі.

Жарықтың поляризациясы - кейбір анизотропты орталардың жарықпен өтуі кезінде жарық толқынының тербелістерінің белгілі бір бағыттарын өтеу процесі.

Ядролық реакциялар - атом ядросының басқа ядромен немесе элементар бөлшекпен әрекеттесу процесі, ядроның құрамы мен құрылымының өзгеруі мен қатар жүруі мүмкін.

Элементар бөлшектер – ішкі құрылымы жоқ, яғни басқа бөлшектері жоқ бөлшектер.

Ядролық әсерлесулер – нуклондар мен басқа адрондар ішіндегі кварктарды байланыстыратын қысқа диапазондағы іргелі әрекеттесулер.

Кванттық механика – атомдар мен субатомдық бөлшектердің масштабында табиғатты сипаттайтын іргелі физикалық теория.

Ядролық реакциялар деректер базасы – EXFOR (Exchange FORmat) халықаралық жүйесі. МБ (250 мыңнан астам жұмыс, төмен және орташа энергетикалық гамма кванттар әсеріндегі реакциялар туралы 2 миллионнан астам деректер жиынтығы).

Электромагниттік толқын - кеңістікте таралатын $E \rightarrow$ және $H \rightarrow$ векторларының тербеліс процесі.

Градиент - мәні кеңістіктің бір нүктесінен екіншісіне өзгеріп, қандай да бір скаляр өрісін құрайтын кейбір скаляр шаманың ең жылдам өсу бағытын көрсететін вектор.

Дивергенция - бұл векторлық өрістегі сызықтық дифференциалдық оператор, өрісті анықтау аймағының әр Ішкі нүктесінің жеткілікті кішкентай (белгілі бір тапсырма жағдайында) беті арқылы берілген өрістің ағынын сипаттайды. Ротор-векторлық өрістің үстіндегі векторлық дифференциалдық оператор.

3. «Заманауи физика: теория мен практика» курс бағдарламасы

Модульдер	Тақырыптары
I МЕХАНИКАНЫҢ ТАҢДАМАЛЫ СҰРАҚТАРЫ	1.1 Нүкте кинематикасы. Нүкте қозғалысының берілу тәсілдері. Нүкте жылдамдықтары. Нүкте үдеуі. Үдеу векторының жанама және нормаль құраушылары. Нүктенің шеңбер бойымен қозғалуы. Қатты дененің қарапайым қозғалыстары.
	1.2 Динамика: Ньютонның бірінші заңы (дененің күйі, инерция заңы). Ньютонның екінші заңы. Ньютонның үшінші заңы.
	1.3 Импульс. Импульстің сақталу заңы. Жұмыс. Қуат. Консервативтік және консервативтік емес күштер. Энергия. Энергияның сақталу заңы.
	1.4 Қатты дененің механикасы. Қатты дене қозғалысы. Қатты

	дененің айналысы. Күш моменті. Материялық нүкте импульсының моменті. Импульс моментінің сақталу заңы. Айналымды қозғалыс динамикасының негізгі теңдеуі.
2 ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ҚҰБЫЛЫСТАРДЫҢ ІРГЕЛІ МӘСЕЛЕЛЕРІ	2.1 Электростатика. Зарядтың сақталу заңы. Зарядтардың өзара әсерлесуі. Кулон заңы. Электр өрісі. Өріс кернеулігі. Суперпозиция принципі. Остроградский-Гаусс теоремасы және оны симметриялы денелердің өрісін есептеуге қолдану. Өріс күшінің зарядтарды тасымалдау барысында атқаратын жұмысы. Кернеулік векторының циркуляциясы. Потенциал. Нүктелік заряд пен зарядтар жүйесінің өріс потенциалы. Потенциал градиенті және оның өріс кернеулігімен байланысы. Еркін және байланысқан зарядтар. Электр статикалық индукция векторы. Диэлектриктердегі өрісті сипаттаушы Остроградский-Гаусс теоремасы. Өткізгіштердің электр сыйымдылығы. Зарядталған өткізгіштің және зарядталған конденсатордың энергиясы.
	2.2 Тұрақты электр тоғы. Электр тоғы. Тізбектің бөлігі үшін Ом заңы. Электр қозғаушы күш. Электр қозғаушы күші бар және тұйық тізбек үшін Ом заңы. Ом заңының дифференциалдық түрі. Тармақталған тізбектер. Кирхгоф ережелері. Тұрақты ток тізбегінің жұмысы мен қуаты. Джоул-Ленц заңы және оның дифференциалдық үлгісі. Электролиттердегі электр тоғы. Электрлік диссоциация. Электролиттердің өткізгіштігі. Электролиттер үшін Ом заңы. Электролиз. Фарадей заңдары
	2.3 Электромагнетизм. Магнит өрісі. Электр тоғының магнит өрісі. Токтардың өзара әсерлесуі. Ампер заңы. Био-Савар-Лаплас заңы. Магнит өрісінің кернеулік векторының циркуляциясы. Толық ток заңы. Соленоидтағы токтың магнит өрісі. Электр және магнит өрісінің жылжымалы зарядқа әсері. Лоренц күші. Электр магниттік индукция. Фарадей тәжірибесі. Лоренц ережесі. Фарадейдің электр магниттік индукция заңы, оның дифференциалдық үлгісі
	2.4 Квазистационарлы электрлік жүйе. Электромагниттік индукция. Айнымалы ток. Айнымалы ток тізбегіндегі индуктивтілік және сыйымдылық кедергі. Айнымалы ток тізбегі үшін Ом заңы
	2.5 Электромагниттік тербелістер. Тербелмелі электр контуры. Меншікті тербелістер. Томсон формуласы
3 ОПТИКА ЖӘНЕ ОПТИКАЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАР	3.1 Когеренттілік. Когерентті тербелістерді алу жолдары. Интерференция құбылысын қолдану. Интерферометрлер. Көп сәулелі интерферометрия.
	3.2 Сфералық толқындардың дифракциясы.
	3.3 Фраунгофер дифракциясы. Интерференция және жарық дифракциясына есептер шығару.
	3.4 Жарықтың поляризациясы. Анизотропты ортада жарықтың таралуы. Жарықты поляризациясына есептер шығару.
	3.5 Геометриялық оптика негіздері. Оптикалық жүйелер. Жарық сәулелерінің жұқа линза мен призма арқылы өтуіне есептер шығару.
4 МАТЕРИЯНЫҢ СИПАТТАМАСЫН ЗАМАНАУИ	4.1 Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі қағидалары. Молекулалық физиканың негізгі ұғымдары. Молекулалық физикадағы зерттеу әдістері. Идеал газ күйінің теңдеуі.

<p>ТҮРҒЫДА ТҮСІНДІРУ (МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКА ӘДІСТЕРІ; АТОМ ЖӘНЕ ЯДРОЛЫҚ ФИЗИКАНЫҢ ЖЕТІСТІКТЕРІ)</p>	<p>МКТ-нің негізгі теңдеуі. Максвелл мен Больцман таралуы. Молекулалардың жылдамдыққа таралуы. Больцман таралуы.</p>
	<p>4.2 Термодинамика негіздері. Термодинамиканың бірінші бастамасы. Термодинамиканың екінші бастамасы.</p>
	<p>4.3 Практикалық жұмыс. Жаңа зертханалық жұмыстарға әдістемелік нұсқаулық дайындау</p>
	<p>4.4 Ядролық физика және кванттық механика. Бордың кванттық теориясы. Кванттық механиканың жетістіктері. Ядролық күштер мәселесі.</p>
	<p>4.5 Бөлшектердің әрекеттесуі және түрленуі. Негізгі өзара әрекеттесулер. Сақталу заңдары. Массадан алынатын энергия. «Массаның энергияға ауысуы» туралы және керісінше процесс. Элементар бөлшектер және олардың арасында әрекет ететін күштер. Элементар бөлшектердің ортамен әрекеттесуі. Атом ядролары. Ядролық радиоактивті түрлендірулер. Ядролық өзара әрекеттесу. Атом энергетикасы.</p>
	<p>4.6 Ядролық реакциялар бойынша мәліметтер базасымен жұмыс істеуге үйрету. Фотоядролық эксперимент деректер орталығы.</p>
<p>5 ТЕОРЕТИКАЛЫҚ ФИЗИКАНЫҢ ТАҢДАМАЛЫ ТАРАУЛАРЫ</p>	<p>5.1 Кинематика, санақ жүйесі туралы жалпы түсінік, геометриялық нүкте қозғалысы, қатты дененің қарапайым қозғалыстары, қозғалыстарды қосу. Механикалық жүйелер, байланыстар және олардың классификациясы, жалпыланған координаттар, жылдамдықтар және үдеулер, координаталар вариациясы, виртуальды орын ауыстыру, еркіндік дәрежесі.</p>
	<p>5.2 Виртуальды орын ауыстыру принципі, Даламбер принципі, Даламбер-Лагранж принципі және механиканың жалпы теңдеуі. Лагранж теңдеуінің бірінші және екінші түрі. Гамильтонның канондық теңдеуі</p>
	<p>5.3 Статистикалық физиканың негізгі ұғымдары. Статистикалық физикаға кіріспе. Статистикалық ансамбль. Көпбөлшекті жүйелер. Ықтималдылық теориясының негізгі өрнектері. Орташа шама. Эргодикалық гипотеза. Дисперсия мен стандартты ауытқу. Үлестірулер. Дисперсияның қасиеттері. Стандартты ауытқу. Үш сигма ережесі. Биномды үлестіру. Жүйенің мүмкін болатын күйлер саны. Микроканондық ансамбль. Жүйені статистикалық жолмен сипаттау. Кванттық күйлер. Статистикалық постулаттар. Микроканондық ансамбль және ықтималдықтарды есептеу. Термодинамикалық температура және энтропия ұғымдары.</p>
	<p>5.4 Макрожүйелер арасындағы энергия үлестірілуі. Канондық үлестіру. Идеал газ. Жылулық резервуармен байланыстағы жүйе. Статистикалық сумма. Идеал газдың орташа энергиясы. Идеал газдың орташа қысымы. Идеал газдың теңдеуі. Интенсивті және экстенсивті параметрлер. Максвелл және Больцман үлестірулері. Энергияның біркелкі үлестірілуі туралы теорема. Энергияның біркелкі үлестірілуі туралы теореманы қолданудың мысалдары.</p>
	<p>5.5 Классикалық электродинамиканың негіздері. Электромагниттік өріс теңдеулері. Электродинамиканың тәжірибелік</p>

	негіздері. Гаусс Заңы, Фарадейдің электромагниттік индукция теңдеуі, магнит өрісінің негізгі теңдеуі, тұрақты токтың магнит өрісінің теңдеуі, үздіксіздік теңдеуі, толық токтың магнит өрісінің теңдеуі. Максвелл теңдеулері.
	5.6 Электромагниттік өріс потенциалдарына арналған теңдеулер. Электромагниттік потенциалдар. Потенциалдардың калибрлеу инварианты. Потенциалдар үшін Даламбер теңдеулері. Электромагниттік потенциалдар. Потенциалдардың калибрлеу инварианты. Потенциалдар үшін Даламбер теңдеулері. Жазық толқын түріндегі еркін электромагниттік өріс.

Бағдарламаның мақсаты, міндеттері және күтілетін нәтижелері

Біліктілікті арттыру курсы бағдарламасының мақсаты физиканың іргелі және өзекті бағыттары бойынша жүйелі теориялық білім мен практикалық дағдыларды тереңдету болып табылады.

Бағдарламаның міндеттері:

- жаратылыстану ғылымдары саласында - физиканың іргелі бөлімдерін тереңдетіп білім беру;
- физика бойынша теориялық және қолданбалы есептерді шешуде математикалық әдістермен таныстыру;
- эксперименттік нәтижелерді теориялық модельдермен байланыстыру.

Оқытудың күтілетін нәтижелері:

Курстық дайындықты аяқтағаннан кейін курс тыңдаушысы:

- 1) бейіндік физикалық пәндерді игеру үшін заманауи физика бойынша мамандандыққа бағытталған білімді қолданады;
- 2) теория мен әдістердің кәсіби білімін практикада бейіндік физикалық пәндерді меңгеру кезінде алған кәсіби білімдері мен дағдыларын практикада практикада қолданады;
- 3) физикалық зерттеулердің таңдалған саласында ақпаратты өңдеудің, талдаудың және синтездеудің заманауи әдістерін пайдаланады;
- 4) физикалық зерттеулерді ұйымдастыру мен жоспарлаудың теориялық негіздерін түсінеді және практикада қолданады.

5. Бағдарламаның құрылымы мен мазмұны

Білім беру бағдарламасы 5 модульден тұрады:

- 1) Механиканың таңдамалы сұрақтары;
- 2) Электромагниттік құбылыстардың іргелі мәселелері;
- 3) Оптика және оптикалық құбылыстар;

- 4) Материяның сипаттамасын заманауи тұрғыда түсіндіру (молекулалық физика әдістері; атом және ядролық физиканың жетістіктері);
- 5) Теориялық физиканың таңдамалы тараулары.

Модуль 1. Механиканың таңдамалы сұрақтары. Бұл модуль материалдық объектілер қозғалысының мәселелері мен іргелі заңдарын, сондай-ақ модуль бойынша есептер шығарудың ерекшеліктерін оқытуға арналған.

Модуль 2. Электромагниттік құбылыстардың негізгі мәселелері. Бұл модульде материалдардың электрлік және магниттік қасиеттері қарастырылады. Электромагнетизмнің негізгі принциптері және модуль бойынша есептер шығару жолдары беріледі.

Модуль 3. Оптика және оптикалық құбылыстар. Бұл модуль айналамыздағы оптикалық құбылыстардың мысалдарында геометриялық және толқындық оптика мәселелерін қарастырады. Жарықтың шағылысу және сыну процестері қарастырылады. Физикалық есептерді шығарудың ерекшеліктері қарастырылады.

Модуль 4. Материяның сипаттамасын заманауи түсіндіру (молекулалық физика әдістері; атом және ядролық физиканың жетістіктері). Бұл модуль, іргелі мәселелерді шешу үшін, яғни материя құрылымының терең ерекшеліктерін зерттеу мақсатында, атом және ядролық физика мәселелерін қарастырады. Сондай-ақ ядролық реакциялар бойынша онлайн дерекқорлармен жұмыс істеуге үйрету жоспарланған.

Модуль 5. Теориялық физиканың таңдамалы тараулары. Модуль аясында тыңдаушылар классикалық механиканың негізгі принциптерімен, заңдарымен және модельдерімен, классикалық механиканың есептеу әдістерімен танысады. Бұл модуль құбылыстардың феноменалдық сипаттамасына сүйенеді және тыңдаушыға барлық физикалық құбылыстар үшін бірыңғай принциптерден туындайтын әлемнің физикалық көрінісінің математикалық сипаттамасының тереңдігі мен қатаңдығын ашуға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, модуль бөлімі еркіндік дәрежесі көп жүйелерге арналған. Зерттелетін жүйелер классикалық және кванттық болуы мүмкін. Электродинамика бөлімі физикалық оптиканың, радиотолқындардың таралу физикасының негізі болып табылады, сонымен қатар физиканың барлық дерлік бөлімдерінде электр өрістері мен зарядтармен, көбінесе олардың тривиальды емес жылдам өзгерістері мен қозғалыстары қарастырылады.

6. Оқыту процесін ұйымдастыру

Курс келесі режимде ұйымдастырылады:

- 1) бағдарламаның оқу-тақырыптық жоспары (бұдан әрі-ОТЖ) бойынша курс күндізгі және қашықтан оқыту режимінде ұйымдастырылады;
- 2) оқу курсының ұзақтығы 80 академиялық сағатты құрайды.

Білім беру процесі біліктілікті арттырудың әрекеттік сипатын қамтамасыз ететін оқыту нысандары мен әдістерін қамтиды: дәріс, тренингтер, практикалық жұмыс, өзіндік жұмыс.

7. Бағдарламаның оқу-әдістемелік қамтамасыз етілуі

«Заманауи физика: теория мен практика» күндізгі (қашықтықтан, аралас) оқу режиміндегі курстың оқу-тақырыптық жоспары (80 сағат)

№ п/п	Сабақ тақырыбы	Дәріс	Тәжірибелік сабақ	Тренинг	Барлығы
1	Модуль 1. Механиканың таңдамалы сұрақтары	6	4		10
1.1	Нүкте кинематикасы. Нүкте қозғалысының берілу тәсілдері. Нүкте жылдамдықтары. Нүкте үдеуі. Үдеу векторының жанама және нормаль құраушылары. Нүктенің шеңбер бойымен қозғалуы. Қатты дененің қарапайым қозғалыстары.	2	1		3
1.2	Динамика: Ньютонның бірінші заңы (дененің күйі, инерция заңы). Ньютонның екінші заңы. Ньютонның үшінші заңы.	1	1		2
1.3	Импульс. Импульстің сақталу заңы. Жұмыс. Қуат. Консервативтік және консервативтік емес күштер. Энергия. Энергияның сақталу заңы.	1	1		2
1.4	Қатты дененің механикасы. Қатты дене қозғалысы. Қатты дененің айналысы. Күш моменті. Материялық нүкте импульсының моменті. Импульс моментінің сақталу заңы. Айналым қозғалыс динамикасының негізгі теңдеуі.	2	1		3
2	Модуль 2. Электромагниттік құбылыстардың іргелі мәселелері	6	4		10
2.1	Электростатика. Зарядтың сақталу заңы. Зарядтардың өзара әсерлесуі. Кулон заңы. Электр өрісі. Өріс кернеулігі. Суперпозиция принципі. Остроградский-Гаусс теоремасы және оны симметриялы денелердің өрісін есептеуге қолдану. Өріс күшінің зарядтарды тасымалдау барысында атқаратын жұмысы. Кернеулік векторының циркуляциясы. Потенциал. Нүктелік заряд пен зарядтар жүйесінің өріс потенциалы. Потенциал градиенті және оның өріс кернеулігімен байланысы. Еркін және байланысқан зарядтар. Электр статикалық индукция векторы. Диэлектриктердегі өрісті сипаттаушы Остроградский-Гаусс теоремасы. Өткізгіштердің электр сыйымдылығы. Зарядталған өткізгіштің және зарядталған конденсатордың энергиясы.	1			1
2.2	Тұрақты электр тоғы. Электр тоғы. Тізбектің бөлігі үшін Ом заңы. Электр қозғаушы күш. Электр қозғаушы күші бар және тұйық тізбек үшін Ом заңы. Ом заңының дифференциалдық түрі. Тармақталған тізбектер. Кирхгоф ережелері. Тұрақты ток	1	1		2

	тізбегінің жұмысы мен қуаты. Джоул-Ленц заңы және оның дифференциалдық үлгісі. Электролиттердегі электр тоғы. Электрлік диссоциация. Электролиттердің өткізгіштігі. Электролиттер үшін Ом заңы. Электролиз. Фарадей заңдары				
2.3	Электромагнетизм. Магнит өрісі. Электр тоғының магнит өрісі. Токтардың өзара әсерлесуі. Ампер заңы.. Био-Савар-Лаплас заңы. Магнит өрісінің кернеулік векторының циркуляциясы. Толық ток заңы. Соленоидтағы токтың магнит өрісі. Электр және магнит өрісінің жылжымалы зарядқа әсері. Лоренц күші. Электр магниттік индукция. Фарадей тәжірибесі. Лоренц ережесі. Фарадейдің электр магниттік индукция заңы, оның дифференциалдық үлгісі	2	1		2
2.4	Квазистационарлы электрлік жүйе. Электромагниттік индукция. Айнымалы ток. Айнымалы ток тізбегіндегі индуктивтілік және сыйымдылық кедергі. Айнымалы ток тізбегі үшін Ом заңы	1	1		1
2.5	Электромагниттік тербелістер. Тербелмелі электр контуры. Меншікті тербелістер. Томсон формуласы	1	1		1
3	Модуль 3. Оптика және оптикалық құбылыстар	5	5		10
3.1	Когеренттілік. Когерентті тербелістерді алу жолдары. Интерференция құбылысын қолдану. Интерферометрлер. Көп сәулелі интерферометрия.	1			1
3.2	Сфералық толқындардың дифракциясы.	1			1
3.3	Фраунгофер дифракциясы. Интерференция және жарық дифракциясына есептер шығару.	1	2		3
3.4	Жарықтың поляризациясы. Анизотропты ортада жарықтың таралуы. Жарықты поляризациясына есептер шығару.	1	1		2
3.5	Геометриялық оптика негіздері. Оптикалық жүйелер. Жарық сәулелерінің жұқа линза мен призма арқылы өтуіне есептер шығару.	1	2		3
4	Модуль 4. Электромагниттік құбылыстардың іргелі сұрақтары	9	9	2	20
4.1	Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі қағидалары. Молекулалық физиканың негізгі ұғымдары. Молекулалық физикадағы зерттеу әдістері. Идеал газ күйінің теңдеуі. МКТ-нің негізгі теңдеуі. Максвелл мен Больцман таралуы. Молекулалардың жылдамдыққа таралуы. Больцман таралуы.	3	2		5
4.2	Термодинамика негіздері. Термодинамиканың бірінші бастамасы. Термодинамиканың екінші бастамасы.	2	1		3
4.3	Практикалық жұмыс. Жаңа зертханалық жұмыстарға әдістемелік нұсқаулық дайындау		2		2
4.4	Ядролық физика және кванттық механика. Бордың кванттық теориясы. Кванттық механиканың жетістіктері. Ядролық күштер мәселесі.	2	2		4
4.5	Бөлшектердің әрекеттесуі және түрленуі. Негізгі өзара әрекеттесулер. Сақталу заңдары. Массадан алынатын энергия. «Массаның энергияға ауысуы» туралы және керісінше процесс. Элементар бөлшектер және олардың арасында әрекет ететін күштер. Элементар бөлшектердің ортамен әрекеттесуі. Атом ядролары. Ядролық радиоактивті түрлендірулер. Ядролық өзара әрекеттесу. Атом энергетикасы.	2	2		4

4.6	Ядролық реакциялар бойынша мәліметтер базасымен жұмыс істеуге үйрету. Фотоядролық эксперимент деректер орталығы.			2	
5	Модуль 5. Теориялық физиканың таңдамалы тараулары	18	12		30
5.1	Кинематика, санақ жүйесі туралы жалпы түсінік, геометриялық нүкте қозғалысы, қатты дененің қарапайым қозғалыстары, қозғалыстарды қосу. Механикалық жүйелер, байланыстар және олардың классификациясы, жалпыланған координаттар, жылдамдықтар және үдеулер, координаталар вариациясы, виртуальды орын ауыстыру, еркіндік дәрежесі.	3	2		5
5.2	Виртуальды орын ауыстыру принципі, Даламбер принципі, Даламбер-Лагранж принципі және механиканың жалпы теңдеуі. Лагранж теңдеуінің бірінші және екінші түрі. Гамильтонның канондық теңдеуі	3	2		5
5.3	Статистикалық физиканың негізгі ұғымдары. Статистикалық физикаға кіріспе. Статистикалық ансамбль. Көпбөлшекті жүйелер. Ықтималдылық теориясының негізгі өрнектері. Орташа шама. Эргодикалық гипотеза. Дисперсия мен стандартты ауытқу. Үлестірулер. Дисперсияның қасиеттері. Стандартты ауытқу. Үш сигма ережесі. Биномды үлестіру. Жүйенің мүмкін болатын күйлер саны. Микроканондық ансамбль. Жүйені статистикалық жолмен сипаттау. Кванттық күйлер. Статистикалық постулаттар. Микроканондық ансамбль және ықтималдықтарды есептеу. Термодинамикалық температура және энтропия ұғымдары.	3	2		5
5.4	Макрожүйелер арасындағы энергия үлестірілуі. Канондық үлестіру. Идеал газ. Жылулық резервуармен байланыстағы жүйе. Статистикалық сумма. Идеал газдың орташа энергиясы. Идеал газдың орташа қысымы. Идеал газдың теңдеуі. Интенсивті және экстенсивті параметрлер. Максвелл және Больцман үлестірулері. Энергияның біркелкі үлестірілуі туралы теорема. Энергияның біркелкі үлестірілуі туралы теореманы қолданудың мысалдары.	3	2		5
5.5	Классикалық электродинамиканың негіздері. Электромагниттік өріс теңдеулері. Электродинамиканың тәжірибелік негіздері. Гаусс Заңы, Фарадейдің электромагниттік индукция теңдеуі, магнит өрісінің негізгі теңдеуі, тұрақты токтың магнит өрісінің теңдеуі, үздіксіздік теңдеуі, толық токтың магнит өрісінің теңдеуі. Максвелл теңдеулері.	3	2		5
5.6	Электромагниттік өріс потенциалдарына арналған теңдеулер. Электромагниттік потенциалдар. Потенциалдардың калибрлеу инварианты. Потенциалдар үшін Даламбер теңдеулері. Электромагниттік потенциалдар. Потенциалдардың калибрлеу инварианты. Потенциалдар үшін Даламбер теңдеулері. Жазық толқын түріндегі еркін электромагниттік өріс.	3	2		5
	БАРЛЫҒЫ	34	34	2	80

Ескерту: Курстың бір академиялық сағаты 45 минутты құрайды (педагогтердің біліктілігін арттыру курстарын ұйымдастыру және өткізу, сондай-ақ педагог қызметін курстан кейінгі сүйемелдеу қағидаларына сәйкес/ Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2023 жылғы 7 тамыздағы № 249 бұйрығы).

8. Оқу нәтижелерін бағалау

Осы бағдарламаны игеру нәтижелері бойынша оқытушылардың біліктілігін арттыру:

- біліктілікті арттыру сағаттарының толық көлемін игеру;
- курстардың ағымдағы тапсырмаларын орындау (кейстер, шағын жобаларды қорғау, есептер шығару);
- оқытудың қойылған нәтижелеріне қол жеткізу (қазіргі физика саласындағы білімді тереңдетіп игеру, физикалық есептерді шешудің әртүрлі вариативті математикалық әдістерін, сондай-ақ зерттеудің заманауи эксперименттік әдістерін меңгеру).

Оқу нәтижелерін бағалау әрбір модуль бойынша ағымдағы процесті бағалау арқылы жүзеге асырылады. Курс тыңдаушыларының білім мен дағдыларын және практикалық әрекетінін (есептерді шығару) тренер физика бойынша кейстерді шешу, оларды қорғауы негізінде бағалайды.

9. Курстан кейінгі қолдау

1-кезең – куратордың (оқытушының) консультациялар курсы, әртүрлі байланыс құралдарын (e-mail, мессенджерлер, әлеуметтік желілер (WhatsApp және т.б.), Интернет – платформаны қолдана отырып, онлайн іс-шараларды өткізуі;

2-кезең – куратор (оқытушы) тыңдаушылардың кәсіби құзыреттілігін дамытуға қажетті қолдауды жүзеге асырады:

- семинарларда, дөңгелек үстелдерде сөз сөйлеу (аймақтық, облыстық, республикалық деңгейдегі);
- кәсіби конкурстарға қатысу (облыстық, республикалық деңгейдегі);
- сараптама тобының құрамына қатысу (жұмыстар және т. б.);
- облыстық, республикалық және халықаралық деңгейдегі басылымдарда, БАҚ-та ғылыми-әдістемелік мақалалар жариялау (авторлық бірлестікте болуы мүмкін).

10. Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі

ҚР нормативтік-құқықтық құжаттары:

1. Закон Республики Казахстан Об образовании No 319-III от 27.07.2007 года Действующий с изменениями и дополнениями. // <http://adilet.zan.kz>

2. Об утверждении государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования (Приказ Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 20 июля 2022 года No 2. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 27 июля 2022 года No 28916). // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000020567>.

3. «Об утверждении национального проекта «Качественное образование. Образованная нация». Постановление Правительства Республики Казахстан от 12.10.2021 г. No 726// <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000726>

4. Об утверждении Концепции развития высшего образования и науки в Республике Казахстан на 2023 – 2029 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года No 248 // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000248>.

5. О внесении изменений в некоторые приказы Министра образования и науки Республики Казахстан Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 16 сентября 2021 года No 472. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 18 сентября 2021 года No 24429

6. О статусе педагога Закон Республики Казахстан от 27 декабря 2019 года No 293-VI ЗРК 8. «О некоторых вопросах педагогической этики» (приказ МОН РК No190 от 11.05.2020 года).

7. Постановление Правительства Республики Казахстан от 27 декабря 2019 года No 988 Об утверждении государственной программы развития образования и науки Республики Казахстан на 2020 - 2025 годы.

Негізгі әдебиеттер:

1. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц Теоретическая физика. В 10-ти томах. - Физматлит, 2021. ISBN: 978-5-9221-1509-4 , 978-5-9221-1611-4.

2. Д.В.Сивухин Общий курс физики. в 5-ти томах. - Физматлит, 2021. ISBN: 978-5-9221-1512-4.

3. О.В.Бирюкова, Б.В.Ермаков, И.В.Корецкая Физика. Электричество и магнетизм. Задачи с решениями. Изд. – Лань, 2018. – 180 с.

4. К.Н.Мухин. Экспериментальная ядерная физика. Изд.-Лань, 2022. – 416 с. ISBN: 9785811497775.

5. Ә.Ақылбеков, Ж.Ермекова, А. Дәулетбекова. Физика. – Астана, 2015ж.

6. Савельев И.В. Жалпы физика курсы. 1том. – Алматы, 2005ж.

7. Құлбекұлы, М. Жалпы физика: оқу құралы / М. Құлбекұлы. - Электрон. текстовые дан. 10,0 МБ. - Алматы : Қарасай, 2017. - 448 б. - ISBN 978-601-7212-23-0

8. Дрюков, В.М. Физика. Дополнительные материалы / В.М. Дрюков. – Тула : Аквариус, 2021. – 131, [1] с. : ил. – ISBN 978-5-6045636-6-3.

9. Варданян, В. А. Физические основы оптики : учебное пособие / В. А. Варданян. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2018. – 268 с.

10. Зисман, О.М. Курс общей физики = A course in general physics : в 3 томах : учебное пособие / О.М. Зисман, О.М. Тодес. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-4100-6. Т.1: Механика ; Молекулярная физика ; Колебания и волны. – 2019. – 339 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-4101-3

11. Зисман, О.М. Курс общей физики = A course in general physics : в 3 томах : учебное пособие / О.М. Зисман, О.М. Тодес. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-4100-6. Т.3: Оптика ; Физика атомов и молекул ; Физика атомного ядра и микрочастиц. – 7-е изд., стер. – 2019. – 504 с. : ил.- ISBN 978-5-8114-4103-7
12. Калашников, Н.П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач : учебное пособие / Н.П. Калашников, С.С. Муравьев-Смирнов. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2018. – 521 с.
13. Проскурякова, Е.А. Физика элементарных частиц : учебное пособие / Е.А. Проскурякова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2016. – 103 с.
14. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 3 томах : учебное пособие / И.В. Савельев. – 15-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. Т.1: Механика ; Молекулярная физика. – 2019. – 432 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-3988-1.
15. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 3 томах : учебное пособие / И.В. Савельев. – 15-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. Т.2: Электричество и магнетизм ; Волны ; Оптика. – 2019. – 500 с.
16. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 3 томах : учебное пособие / И.В. Савельев. – 13-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. Т.3: Квантовая оптика; Атомная физика; Физика твердого тела; Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 2019. – 320 с.
17. Савельев, И.В. Основы теоретической физики: учебник : в 2 томах. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. Т.1: Механика; Электродинамика. – 2018. – 493 с.
18. Ким, Д. Ч. Физика. Электричество и магнетизм. Курс лекции с примерами решения задач : учебное пособие / Д. Ч. Ким, Н.П. Коновалов, Д.И. Левит, П.Н. Коновалов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 408 с.
19. Фортов, В. Е. Термодинамика динамических воздействий на вещество / В. Е. Фортов. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2019. – 141 с.
20. Абт, Ф. Молекулярная физика в жизни, технике и природе: Учебное пособие / Ф. Абт. - СПб.: Лань, 2016. - 624 с.
21. Алешкевич В.А. Курс общей физики. Молекулярная физика / В.А. Алешкевич. - М.: Физматлит, 2016. - 312 с. Бедрицкий, А. Реальная теоретическая физика: Глобальная физическая теория. Логическая материалистическая физика / А. Бедрицкий. - М.: Ленанд, 2016. - 272 с.
22. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в 10 т. Т.1 Механика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. - М.: Физматлит, 2015. - 224 с.
23. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в 10 т. Т.9. Ч.2 Статистическая физика. - М.: Физматлит, 2015. - 440 с.
24. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в 10 т. Т.5. Ч.1 Статистическая физика. - М.: Физматлит, 2013. - 620 с.
25. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. В 10-и т.Т. 1. Механика: Учебное пособие для вузов / Л.Д. Ландау. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 224 с.

26. Эйхенвальд, А.А. Теоретическая физика: Электромагнитное поле / А.А. Эйхенвальд. - М.: КД Либроком, 2016. - 376 с.

27. Эйхенвальд, А.А. Теоретическая физика: Механика твердого тела / А.А. Эйхенвальд. - М.: КД Либроком, 2011. - 224 с.

28. Рейф Ф. Берклеевский курс физики. Статистическая физика. 5 т. М. - Изд. 2-е, стер. -Перевод с англ. Изд-во «Наука», 1977. - 350 с..

29. Ландау Л.Д. Теориялық физика: оқулық / Лев Давидович Ландау, Евгений Михайлович Лифшиц; ҚР білім және ғылым Министрлігі, әл-Фараби атын. ҚазҰУ; [ауд. Т.Ә.Қожамқұлов, Н.Қойшыбаев]. -Алматы: Қазак университеті, 2009.

Қосымша әдебиеттер:

1. Бедрицкий А. Реальная теоретическая физика: Глобальная физическая теория: Часть 1: Строение материи Вселенной на основе начальных частиц материи. Часть 2: Физические явления и процессы. - М.: Ленанд, 2018. - 288 с.

2. Головинский, П.А. Математические модели: Теоретическая физика и анализ сложных систем. Книга 2: От нелинейных колебаний до искусственных нейронов и сложных систем. - М.: КД Либроком, 2017. - 232 с.

3. Головинский, П.А. Математические модели: Теоретическая физика и анализ сложных систем. Книга 1: От формализма классической механики до квантовой интерференции. - М.: КД Либроком, 2017. - 240 с.

4. Головинский, П.А. Математические модели: Теоретическая физика и анализ сложных систем: От формализма классической механики до квантовой интерференции. - М.: КД Либроком, 2017. - 240 с.