

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Хаттама №



БЕКТЕМШІ
Факультеті деканы
Ш.И.Хамраев
2025ж.

8D01504-Физика
білім беру бағдарламасы бойынша
докторантураға түсушілерге арналған
БАҒДАРЛАМА

Алматы, 2025

8D01504-Физика білім беру бағдарламасы бойынша докторантураға түсу емтиханы келесі пәндерді қамтиды:

1-пән. Қазіргі кездегі физиканың өзекті мәселелері

2-пән. Физиканы оқытудың әдістемелік негіздері

3-пән. Физикалық есептерді шығарудың әдістемелік негіздері

1-пән. Қазіргі кездегі физиканың өзекті мәселелері

1-тақырып. Қазіргі физиканың пәні және мәселелері.

Физикалық зерттеу әдістері: эмпирикалық және теориялық. Ғылым мен техниканың дамуы. Физиканың негізгі даму кезеңдері. Кеңістік, уақыт және жылдамдық – Аристотельден, Ньютон мен Эйнштейнге дейінгі ұғымдардың эволюциясы.

2-тақырып. Ғылым мен техникадағы төңкеріс ұғымы.

Әлемнің ғылыми бейнесінің эволюциясы. Әлемнің қазіргі физикалық бейнесі.

3-тақырып. Физикалық принциптер мен заңдарының дамуы.

Ньютон механикасы, Ньютон теңдеулерінің қолдану шегі. Механикадағы қозғалыстардың анықтауыштығы (детерминанттығы), Лаплас детерминизмі.

4-тақырып. Қазіргі физикадағы детерминизмнің білінуі.

Эйнштейн постулаттары. Эйнштейннің эквиваленттік принципі, салыстырмалылық принципі, инварианттық принциптердің (постулаттардың) екі негізгі кластары немесе табиғаттың заңдарының симметриясы.

5-тақырып. Классикалық теорияның шектеулігі және кванттық ұғымдарға отудің қажеттелігі.

Планк, Эйнштейн, Бор, де Бройль болжаулары және корпускулалық-толқындық екі жақтылық. Планк тұрақтысы. Жарық кванты – фотон. Бор атомы. Бор постулаттары. Анықталмағандық қатысы – Гейзенбергінің анықталмағандығы. Паули принципі. Бордың толықтырғыштық принципі. Физикадағы симметрия.

6-тақырып. Элементар бөлшектер.

Элементар бөлшектердің негізгі қасиеттері. Озара әрекеттесу топтары. Әрекеттесуді тасымалдаушылар мен өріс кванттары. Гравитациялық толқындар және олардың ашылуы. Элементар бөлшектердің сипаттамалары.

7-тақырып. Кварктер мен глюондар және олардың өзара әрекеттесуі.

Стандарттық модель. Стандарттық модельдің фундаментальды бөлшектері. Хиггс бозоны және оның ашылуы. Озара әсерлердің бірігуі.

8-тақырып. Кванттық физикалық құбылыстардың негізгі мәселелері.

Асқындатылғыштық. Кванттық және классикалық Холл эффекті. Джозефсон эффекті. Кванттық туннельдік эффект. Джозефсон эффекті және кванттық туннельдік эффектінің кванттық метрологияда қолдануы. Туннельдік эффект және микроскопия, нанокүрылымдық материалдарды зерттеуде пайдалану.

9-тақырып. Қазіргі астрофизиканың өзекті мәселелері.

Ғарыштық станциялар және ғарыштық зерттеулер. Жерсеріктері – планетааралық станцияларды пайдалану, астрофизикалық бақылаулардың мәліметтері. Әлем. Анықтамасы. Мегагалактика. Жұлдыздар және олардың пайда болуы. Нейтрондық жұлдыздар. Қара құрдымдар (тесіктер). Асажаңалар. Қызыл алыңтар. Әлемнің кеңейуі. Ескіден қалған сәулелену.

10-тақырып. Қараңғы материя және қараңғы энергияның мәселелері.

Қараңғы материяның болуының дәлелдемелері. Ыстық, жылы және суық қараңғы материя. Қараңғы материяның құрамы: әлсіз өзара әрекеттесетін массивті бөлшектер, L-бөлшектер, аксиондар. Қараңғы материяның эксперименттік ізденісі.

11-тақырып. Қараңғы энергия.

Қараңғы энергияның болуының дәлелдемелері. Қараңғы энергия күйінің теңдеуі. Әлемнің материясының толық тығыздығына қараңғы материяның қосылған үлесі.

12-тақырып. Космология.

Космология мен жоғарғы энергия физикасының байланысы. Ұлғайып бара жатқан

13-тақырып. Әлемдегі физикалық процестер.

Инфляция. Әлемнің қабару (инфляциялық) моделі. Космогонияның көкейкесті мәселелері.

14-тақырып. Қазіргі физика: ғылым мен техниканың интеграциясы.

Басқарылатын термоядролық синтез. Кванттық электроника. Қолданбалы рентгенооптика. Туннельдік эффектің техникалық қолдануы. Материяның өзіндік ұйымдастыру қасиеттері.

15-тақырып. Нанотехнологиялар — жаңа ғылыми-техникалық революция негізі.

Ғылымның дамуының қазіргі мәселелері: наноөлшемдерге өту, ғылыми зерттеулердің пәнаралықтығы, органикалық (тірі табиғат) және бейорганикалық (физика-химиялық, техникалық және т.б. жүйелері) әлемдер арасындағы алпақтығын азайту.

2-пән. Физиканы оқытудың әдістемелік негіздері

1-тақырып. Физиканы оқыту әдістемесі педагогикалық ғылым ретінде, оның пәні мен міндеттері.

Ғылым ретінде физиканы оқыту әдістемесінің мазмұны. Физиканы оқыту әдістемесіндегі зерттеу әдістері. Физиканы оқыту әдістемесінің басқа ғылымдармен байланысы. Физиканы оқыту әдістемесінің өзекті мәселелері. Оқу пәні ретінде мектеп физика курсының негізгі мазмұны. Мазмұнын іріктеудің және қалыптастырудың критерийлері. Мектеп физика курсының мүмкін құрылымдары (радиалды, центрлік, сатылы). Қазіргі заманғы мектеп физика курсының мазмұны мен құрылымының ерекшеліктері. Оқыту әдістерінің классификациясы (жіктелуі) және мазмұны. Оқытудың әртүрлі әдістерінің сипаттамасы.

2-тақырып. Проблемалық оқытудың себептері.

Проблемалық оқытудың мәні, мақсаттары мен ерекшеліктері. Проблемалық оқытудың теориялық негіздері

3-тақырып. Проблемалық оқыту кезеңдері және сабақ құрылымы.

Проблемалық жағдаят ұғымы. Оны құру құралдары мен әдістері. Проблемалық оқытудың әртүрлі әдістерінің мазмұны мен құрылымының сипаттамасы. Проблемалық оқыту және физика бойынша оқу процесінің проблематизациясы.

4-тақырып. Физикалық ұғымдар, олардың қысқаша сипаттамасы.

Ұғымдардың мазмұны мен көлемі. Физикалық ұғымдарды қалыптастырудағы әдістемелік тәсілдер. Жалпылаудың теориялық деңгейінде физикалық шамалар туралы білімді қалыптастырудағы мұғалімнің іс-әрекетінің мазмұны.

5-тақырып. Ғылым ретінде физикадағы физикалық теориялардың рөлі мен маңызы

6-тақырып. Физикалық теория ғылыми білім жүйесі ретінде.

Физикалық теорияның құрылымы мен компоненттері. Әр түрлі физикалық теориялардың классификациясы (жіктелуі) және зерттеу ерекшеліктері.

7-тақырып. Физикалық білім жүйесіндегі физикалық заңдар.

Заң ұғымы. Заңдардың түрлері. Эксперименттік заңдарды зерделеу әдістемесі. Теориялық заңдарды зерделеу әдістемесі. Физикалық заңдарды зерделеуде электрондық білім беру ресурстарын пайдалану.

8-тақырып. Оқытудың белсенді әдістері туралы түсінік.

Оқытудың қазіргі заманғы белсенді әдістерінің типологиясы мен сипаттамасы. Физиканы оқыту процесінде кейс-әдісті қолдану.

9-тақырып. «Механика» бөлімін ғылыми-әдістемелік талдау.

Механиканы оқытудың маңызы мен міндеттері. Механиканың негізгі ұғымдары мен заңдары. Мектепте механиканы оқытудың негізгі әдістемелік ерекшеліктері. Кинематиканың негізгі ұғымдарын талдау және зерделеу. Санақ жүйесі, жол, орын ауыстыру, жылдамдық және үдеу ұғымдарын ғылыми-әдістемелік талдау және қалыптастыру әдістемесі. Динамиканың

негізгі ұғымдары мен заңдарын зерделеу. Масса, күш, импульс, жұмыс, энергия ұғымдарын ғылыми-әдістемелік талдау және қалыптастыру әдістемесі. Гармоникалық тербеліс, амплитуда, период, жиілік, тербеліс фазасы ұғымдарын ғылыми-әдістемелік талдау және ұғымдарды қалыптастыру әдістемесі. Қозғалыс теңдеулерін, Ньютон заңдарын зерделеу әдістемесі және ғылыми-әдістемелік талдау. Механикадағы сақталу заңдарын зерделеу әдістемесі және ғылыми-әдістемелік талдау. Механикалық тербелістер мен толқындарды ғылыми-әдістемелік талдау және зерделеу әдістемесі. Оқушыларда физикалық теорияның құрылымы туралы идеяларды классикалық механика мысалында қалыптастыру.

10-тақырып. «Жылу физикасы» бөлімін ғылыми-әдістемелік талдау.

Бөлімде зерделенетін негізгі ұғымдар мен заңдар. Молекулалық-кинетикалық теория негіздерін зерделеу әдістемесі. Жылу құбылыстарын зерделеудің термодинамикалық және статистикалық әдістері, олардың бірлігі. Газ заңдарын оқыту әдістемесі. Негізгі және жоғары мектепте жылу физикасын оқыту әдістемесі. Зат құрылымының молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі ұстанымдарын оқыту әдістемесі. Оқушыларға жылулық тепе-теңдік, температура, ішкі энергия ұғымдарын қалыптастыру әдістемесі. Оқушыларға жылу мөлшері, меншікті жылу сыйымдылық, қайтымсыздықұғымдарын қалыптастыру әдістемесі. Оқушыларға макроскопиялық жүйелердің модельдері жайындағы түсініктерді қалыптастыру. Газ заңдарын зерттеу әдістемесінің жалғасымдылығы және кейбір ерекшеліктері. Макроскопиялық жүйелердің қасиеттерін зерделеу әдісі: идеалды және нақты газ. Заттың агрегаттық түрленуін оқыту әдістемесі.

11-тақырып. Мектепте оқытылатын электродинамиканың негізгі ұғымдары мен заңдары.

Электромагниттік өріс ұғымын қалыптастырудың мүмкін тәсілдері. Электр заряды, электромагниттік өріс, кернеулік, потенциал, потенциалдар айырмасы, кернеуұғымдарын қалыптастыру әдістемесі. ЭҚК, электр сыйымдылық ұғымдарын ғылыми-әдістемелік талдау және оларды қалыптастыру әдістемесі. Магниттік индукция, индуктивтілік, магнит ағыны, индукцияның ЭҚК ұғымдарын қалыптастыру әдістемесі. Электростатика бөлімін ғылыми-әдістемелік талдау және оны оқыту әдістемесі. Тұрақты ток заңдарына ғылыми-әдістемелік талдау жасау және оны оқыту әдістемесі. Магнит өрісі тақырыбына ғылыми-әдістемелік талдау жасау және оны оқыту әдістемесі. Әр түрлі ортадағы электр тогы тақырыбына ғылыми-әдістемелік талдау жасау және оны оқыту әдістемесі. Электромагниттік индукция тарауына ғылыми-әдістемелік талдау жасау және оны оқыту әдістемесі.

12-тақырып. Салыстырмалылық теориясының элементтері тақырыбына ғылыми-әдістемелік талдау жасау және оны оқыту әдістемесі.

Электромагниттік тербелістер мен толқындар тарауына ғылыми-әдістемелік талдау жасау және оқыту әдістемесі. Мектептегі физика курсында оқытылатын кванттық физиканың негізгі ұғымдары мен заңдары.

Фотоэффект құбылысын оқыту әдістемесі. Бор постулаттарын оқыту әдістемесі.

13-тақырып. Атом және атом ядросының құрылымы тақырыбын зерделеу әдістемесі.

Элементар бөлшектер тақырыбын оқыту әдістемесі.

14-тақырып. Термодинамика заңдарын зерделеу әдістемесі.

15-тақырып. «Кванттық физика» бөліміне ғылыми-әдістемелік талдау жасау

3-пән. Физикалық есептерді шығарудың әдістемелік негіздері

1-тақырып. Кинематика элементтері.

Материалдық нүкте динамикасы және қатты дененің ілгерілемелі қозғалысы.

2-тақырып. Жұмыс және энергия.

3-тақырып. Қатты дене механикасы.

Өріс теориясының элементтері. Сұйықтар мен газдар механикасының элементтері. Салыстырмалылықтың арнайы теориясының элементтері.

4-тақырып. Идеал газдың молекула-кинетикалық теориясы.

5-тақырып. Термодинамика негіздері.

Нақты газ, сұйықтар және қатты дене.

6-тақырып. Электростатика.

Тұрақты электр тогы. Металдардағы, вакуумдағы және газдардағы электр тогы.

7-тақырып. Магнит өрісі.

Электромагниттік индукция. Заттардың магниттік қасиеттері.

8-тақырып. Механикалық және электромагниттік тербелістер.

9-тақырып. Электромагниттік толқындар.

10-тақырып. Геометриялық және электрондық оптика элементтері.

11-тақырып. Жарық интерференциясы.

Жарық дифракциясы. Жарық поляризациясы.

12-тақырып. Кванттық механика элементтері.

13-тақырып. Қатты дене физикасының элементтері.

14-тақырып. Атом ядросы физикасының элементтері.

15-тақырып. Элементар бөлшектер физикасының элементтері.

8D01504-Физика білім беру бағдарламасы бойынша эссе тақырыптары:

1. Мектептен педагогикалық университетке дейін физиканы оқытуда сабақтастықты қамтамасыз ету: міндеттер, стратегиялар және практикалық аспектілер
2. Физика мұғалімінің кәсіби құзыреттілігі: қазіргі білім беру тәжірибесіндегі негізгі аспектілері, дағдыларын дамыту және болашағы
3. Физика сабағында дарынды оқушыларға жеке көзқарас: оқу үрдісіндегі әдістер, стратегиялар және тиімді тәжірибелер
4. Физика бойынша студенттердің ғылыми жобаларын ұйымдастыру: әдістемелік тәсілдер, жүзеге асыру стратегиялары және ғылыми және білім беру қызметіне әсері
5. Физиканы оқытудағы демонстрациялық эксперимент: ғылымға деген түсінік пен қызығушылықты дамытудағы ролі, мақсаты және әдістемелік аспектілері
6. Физика пәнінің оқу процесіне цифрлық құралдарды интеграциялау: әдістемелік тәсілдер, технологиялар және олардың оқу тиімділігіне әсері
7. Мектеп тәжірибесінде физиканы оқытудағы виртуалды зертханалық жұмыс: қазіргі оқу процесінің әдістемелік стратегиялары, артықшылықтары мен міндеттері.
8. Педагогикалық эксперимент физиканы оқыту әдістемесін дамыту мен жетілдірудегі зерттеу әдісі ретінде: қолданылуы, нәтижелері және болашағы
9. Физика пәнінің оқу үдерісіне цифрлық технологияларды интеграциялау: мектеп пен педагогикалық университетте қолданудың салыстырмалы талдауы, артықшылықтары мен міндеттері
10. Болашақ физика мұғалімдерін даярлаудағы инновациялық тәсілдер: қазіргі білім беру тәжірибесіндегі стратегиялар, құзыреттер мен міндеттер
11. Физикадағы қолданбалы есептерді шешуді оқытудың әдістемелік стратегиялары: оқу тәжірибесіндегі тәсілдер, құралдар және практикалық мысалдар
12. Қазіргі білім беру ортасындағы физика мұғалімінің кәсіби бейнесінің эволюциясы: құзыреттер, ролдер мен міндеттер
13. Физика сабақтарында студенттердің эксперименттер жүргізу дағдыларын дамыту: оқу үрдісіндегі әдістер, тәсілдер және практикалық тәжірибенің маңыздылығы
14. Физика сабағында оқушылардың зерттеушілік қабілеттерін дамыту: әдістері, стратегиялары және оқу процесіне әсері
15. Физика мұғалімінің ғылыми-зерттеу іс-әрекетін ұйымдастыру: әдістері, стратегиялары және кәсіби даму мен оқу үдерісіне әсері

ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ландау Л.Д. и Лифшиц Е.М. Краткий курс теоретической физики. Механика. Электродинамика. Книга 1; Квантовая механика. Книга 2. М.: Наука, 1972.
2. Базаров И.П., Геворкян Э.В., Николаев П.П. Термодинамика и статистическая физика. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 310 с.
3. Вайнберг С. Квантовая теория поля. В 2-х томах. М.: Наука, 2003
4. Молдабекова М.С. Термодинамика необратимых процессов: Учебное пособие.- Алматы: Қазақ университеті, 2004.-102 с.
5. Гинзбург В.Л. Теоретическая физика и астрофизика. М.: Наука, 2001. – 487 с.
6. Шпольский Э.В. Атомная физика. Введение в атомную физику. В 2-х томах. – М.: Лань, 2010.- 560 с.
7. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х томах.- М.: Лань, 2008.
8. Мурзин В.С. Астрофизика космических лучей: Уч. пособие для вузов.- М.: Унив. книга., Логос, 2007. – 488 с.
9. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию: перевод с японского. – М. БИНОМ Лаборатория знаний, 2008, 134 с.
10. Витязь П.А., Свидинович Н.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов. Уч. пособие для вузов. Б.: Высшая школа, 2009.- 301 с.
11. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологии: учеб. пособие / под общ. ред. Патрикеева Л.П. - М.: Бин. Лаб. знаний, 2008. - 431 с.
12. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела, Москва «Наука», 1989
13. Radiation Effects in Solids. NATO Science Series. Ed. by K.E. Sickafus, E.A. Kotomin and B.P. Uberaga. Springer, 2007, 592 p.
14. Ибрагимов Ш.Ш., Кирсанов В.В., Пятилетов Ю.С. Радиационные повреждения металлов и сплавов. М.: Энергоатомиздат, 1985. 240 с.
15. Gary S. Was. Fundamentals of Radiation Materials Science. Metals and alloys. Springer, 2007, p.

Құрастырушылар:

1. Әбілқасымова А.Е.
2. Жадрасва Л.У.
3. Сыдыкова Ж.К.