

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі
«Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті» КЕ АҚ

Ғылыми кеңеспен бекітілді

Ғылыми кеңестің төрағасы

«26» сәуір 202 6 ж. № 10 хаттама

М. Төлеген

«26» сәуір 202 6 ж.



Д090 – ФИЗИКА БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАЛАРЫНЫҢ ТОБЫ
БОЙЫНША ДОКТОРАНТУРАҒА ТҮСУ ЕМТИХАНЫНЫҢ
БАҒДАРЛАМАСЫ

Өскемен, 202 6

Докторантураға түсу емтиханының бағдарламасы «Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2022 жылғы 20 шілдедегі №2 бұйрығы негізінде жасалды

Физика және
«технологиялар» кафедрасының отырысында қаралды және ұсынылды.
«04» 02 2026 ж. № 6 хаттама

«Физика және технологиялар» кафедрасының
меңгерушісі



Л. С. Баймолданова

ІТ және жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің шешімі бойынша
мақұлданды.

«12» 02 2026 ж. № 7 хаттама

ІТ және жаратылыстану ғылымдары
жоғары мектебінің деканы



С. Адиканова

ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

Қабылдау емтиханының мақсаты докторантураға түсушілердің білім деңгейін және оқуға уәждемесін анықтау болып табылады.

Қабылдау емтиханының міндеттері:

- мамандық мәселелерінде үміткерлердің құзыретін анықтау;
- оқуға және одан әрі кәсіби қызметке уәждемені анықтау;
- докторантурада оқу үрдісінде болашақ докторанттың өзіндік ғылыми, оқытушылық және инновациялық қызметке дайындығын анықтау.

Докторантураға түсу емтиханы компьютерлік форматта өткізіледі және келесі тапсырма түрлерін қамтиды:

- эссе жазу;
- білім беру бағдарламасы тобының бейіні бойынша емтихан сұрақтарына жауаптар.

D090 - Физика беру бағдарламаларының тобы бойынша докторантураға түсу емтиханына келесі сұрақтар ұсынылады.

Эссе тақырыптары

№	Тақырыбы
1	Қазіргі өркениеттің дамуындағы физиканың рөлі
2	Ядролық технологиялардың болашағы
3	Дәстүрлі емес энергия көздері
4	Ғылыми зерттеу нәтижелерін комерциаландыру
5	Нанотехнологияның дамуы
6	Заманауи материалтанудың негізгі мәселелері
7	Жұлдыздар және олардың пайда болуы
8	Басқарылатын термоядролық синтез, токамак
9	Неліктен ғылыми зерттеу жүргізу керек?
10	Ғарыштық техника және физика
11	Кванттық технологиялар
12	Физика және жасанды интеллект
13	Уран өндірісінің физикалық негізі
14	Ғарышты зерттеудің заманауи әдістері
15	Ақылды материалдар және олардың қолданылуы

Эссеге қойылатын талаптар

Эссе түрлері	Эссе түрлері
Мотивациялық	Талапкердің ғылыми-зерттеу қызметіне деген ынталандырушы себептерін негіздеуі (research statement)
Ғылыми-талдамалық	Талапкер ұсынатын зерттеудің өзектілігі мен әдіснамасын негіздеу (research proposal)
Проблемалық-тақырыптық	Пәндік білімнің өзекті аспектілері бойынша авторлық ұстанымды баяндау
Критерилер	Дескрипторлар
Тақырыпты ашу тереңдігі	Мәселе теориялық деңгейде ашылған, ғылыми терминдер мен ұғымдар дұрыс қолданылған, әртүрлі дереккөздерден алынған ақпарат пайдаланылған
	мәселені ашу барысында автордың жеке көзқарасы (ұстанымы, қатынасы) ұсынылған
Дәлелдеме және аргументация	аргументтердің болуы, себеп-салдарлық байланыстарды анықтау, жекеден жалпыға, жалпыдан жекеге қарай ой қорыта білу
Композициялық тұтастық және баяндау логикасы	эссенің композициялық тұтастығы, құрылымдық бөліктердің логикалық байланысы, қорытындылар мен жинақтаулардың болуы
Сөйлеу мәдениеті	академиялық жазудың жоғары деңгейін корсету (лексика, ғылыми терминологияны меңгеру, грамматика, стилистика)

«8D05301 – Физика» білім беру бағдарламасы бойынша докторантураға түсу емтиханы келесі пәндерді қамтиды:

1-пән. Конденсирленген күй физикасы

2-пән. Қазіргі заман физикасының негізгі принциптері

3-пән. Материалдардың құрылымымен қасиеттерін модификациялау

БІРІНШІ БЛОК БОЙЫНША СҰРАҚТАР

1-пән. Конденсирленген күй физикасы

1-тақырып. Конденсирленген күй физикасының жалпы сұрақтары және өзекті мәселелері.

2-тақырып. Кристалдық тордың динамикасы. Кристалдың электр өрісіндегі электрондар.

3-тақырып. Металдық күй. Кристалдық күй, сұйықтар. Фазалық ауысу.

4-тақырып. Кристалдық тор. Таратылу (трансляциялық) симметрия. Кері тор. Тор векторлары. Қарапайым элементар ұяшық.

5-тақырып. Бравэ торлары. Вигнер–Зейтц ұяшығы. Анизотропия.

6-тақырып. Байланыс түрлері (Ван-дер-Ваальс, иондық, коваленттік, металдық, сутектік).

7-тақырып. Кристалдық кластар. Кристалдардың симметриясы. Рентген сәулелерінің дифракциясы.

8-тақырып. Нақты кристалдар. Ақаулар.

9-тақырып. Фонондар. Қатты денелердің жылулық ұлғаюы. Аймақтық (зоналық) теория негізінде классификация.

10-тақырып. Ферми энергиясы. Металдар және жартылай өткізгіштер. Холл эффектісі.

11-тақырып. Металдардың электр өткізгіштігі.

12-тақырып. Кристалдық және аморфтық денелердің физикалық қасиеттері.

13-тақырып. Қатты денегі фазалар. Қатты ерітінді, химиялық қосылыстар, механикалық қоспа. Фазалар ережесі.

14-тақырып. Электрөткізгіштіктің теориясы. Жоғары температуралы асқын өткізгіштер.

15-тақырып. Дюлонг–Пти заңы. Кристал тербелістерінің кванттық теориясы.

ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Савельев, И.В. Курс физики. В 3-х томах. - СПб.: Лань, 2016.; Сивухин, Д.В. Общий курс физики: Учебное пособие: для вузов в 5 томах. - М.: Физматлит, 2017.

2. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. Кн. 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика: Учебник. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 441 с.; Зисман, Г.А. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. - СПб.: Лань, 2019. - 360 с.

3. Стерхов, К.В. Курс общей физики: Учебное пособие Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц КПТ. - СПб.: Лань КПТ, 2016. - 496 с.;

4. Савельев, И.В. Курс физики. В 3 т. Т. 3.: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, стер. - СПб.: Лань, 2016. - 308 с.

5. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. Кн. 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика: Учебник. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 441 с.; Зисман, Г.А. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. - СПб.: Лань, 2019. - 360 с.

6. Л.П. Суханов. Лекции по квантовой механике. – Московский физ-тех институт.-2016. – 187 с.; Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в10т. Т.3 Квантовая механика.(нерелятивистская теория). - М.: Физматлит, 2016. - 800 с.

7. Чеботарев С.Н. Физика конденсированного состояния: лекции. Учебное пособие.- ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2017–91 с.; Делоне Н.Б. Основы физики конденсированного вещества. -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.-236 с.
8. Алешкевич, В.А. Оптика. Универсальный курс общей физики / В.А. Алешкевич. - М.: Физматлит, 2011. - 320 с.
9. Бармасов, А.В. Курс общей физики для природопользователей. Колебания и волны. / А.В. Бармасов. - СПб.: BHV, 2012. - 256 с.
10. Бондарев, Б.В Курс общей физики. / Б.В Бондарев. - М.: Высшая школа, 2005. - 560 с.
11. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. В 3-х т.Т. 1. Механика: Учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев. - М.: Юрайт, 2013. - 353 с.
12. Валишев, М.Г. Курс общей физики: Учебное пособие / М.Г. Валишев, А.А. Повзнер. - СПб.: Лань, 2010. - 576 с.
- Зисман, Г.А. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - СПб.: Лань, 2019. - 360 с.
13. Козлов, В.Ф. Курс общей физики в задачах / В.Ф. Козлов и др. - М.: Физматлит, 2010. - 264 с.
14. Николаев, В.И. Трудные графики в курсе общей физики / В.И. Николаев, Т.А. Бушина. - СПб.: Лань, 2014. - 208 с.
15. Фирганг, Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики: Учебное пособие / Е.В. Фирганг. - СПб.: Лань, 2008. - 352 с.
16. Фирганг, Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики: Учебное пособие / Е.В. Фирганг. - СПб.: Лань, 2009. - 352 с.
17. Фриш, С.Э. Курс общей физики. Т.3. Оптика. Атомная физика / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. - СПб.: Лань, 2006. - 656 с.
18. Фриш, С.Э. Курс общей физики: Учебник Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. - СПб.: Лань, 2007. - 480 с.
19. Фриш, С.Э. Курс общей физики: Учебник Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. - СПб.: Лань, 2008. - 480 с.
20. Фриш, С.Э. Курс общей физики: Учебник Т.2. Электрические и электромагнитические явления / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. - СПб.: Лань, 2008. - 528 с.
21. Фриш, С.Э. Курс общей физики: Учебник Т.2. Электрические и электромагнитические явления / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. - СПб.: Лань, 2007. - 528 с.

Электрондық емтихан билетіндегі сұрақтарға жауаптарды бағалау критерийлері

Сұрақтың сипаты	
Теориялық – теориялық білімнің деңгейі мен жүйелілігін анықтайды	
Сұрақ 1-сұрақ	Бағалау критерийлері
	зерттелетін пәндік саладағы негізгі үдерістерді білетінін көрсетеді; сұрақтың терең әрі толық ашылуы
	талқыланатын мәселе бойынша өз пікірін логикалық және дәйекті түрде білдіреді
	ұғымдық-категориялық аппаратты, ғылыми терминологияны меңгерген

ЕКІНШІ БЛОК БОЙЫНША СҰРАҚТАР

2-пән. Қазіргі заман физикасының негізгі принциптері

- 1-тақырып. Ядролық реакциялар. Ядроның бөлінуі және синтезі.
- 2-тақырып. Кванттық өріс туралы түсінік. Негізгі өзара әрекеттесулер.
- 3-тақырып. Эйнштейн бойынша әлемнің ғылыми бейнесі.
- 4-тақырып. Ғылыми бейненің эволюциясы.
- 5-тақырып. Кеңістік, уақыт және жылдамдық ұғымдары.
- 6-тақырып. Әлемнің қазіргі ғылыми бейнесі.
- 7-тақырып. Кванттық детерминизм. Н.Бор постулаттары.
- 8-тақырып. Шредингердің толқындық теңдеуі.
- 9-тақырып. Арнайы салыстырмалылық теориясы.
- 10-тақырып. Нанотехнологиялар және нанотехнологиялар.
- 11-тақырып. Қараңғы материя және қараңғы энергия мәселесі.
- 12-тақырып. Ұлы бірігу теориясы.
- 13-тақырып. Симметрия принципі және сақталу заңдары.
- 14-тақырып. Термодинамика заңдары. Заманауи көзқарас.
- 15-тақырып. Кванттық физиканың қазіргі мәселелері.

ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Савельев, И.В. Курс физики. В 3-х томах. - СПб.: Лань, 2016.; Сивухин, Д.В. Общий курс физики: Учебное пособие: для вузов в 5 томах. - М.: Физматлит, 2017.
2. Л.П. Суханов. Лекции по квантовой механике. – Московский физ-тех институт.-2016. – 187 с.;
3. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в 10 т. Т.3 Квантовая механика. (нерелятивистская теория). - М.: Физматлит, 2016. - 800 с.
4. М.В. Денисенко Вычисление Блоховских функций электрона в одномерном периодическом потенциале.-Учебно-методическое пособие.-2010; В.Н.Глазков, «Квантовая макрофизика», 03.03.2016.
5. Е.А.Раджабов Методы экспериментальной физики конденсированного состояния Часть 1. Спектроскопия атомов и молекул в конденсированных средах – Учебное пособие- Иркутск: изд-во Иркут.гос.ун-та, 2013. – 100с.; В.Н. Варюхин, Е.Г. Папинская, А.В. Завдовеев, В.В. Бурховецкий.
6. В.Н. Варюхин, Е.Г. Папинская, А.В. Завдовеев, В.В. Бурховецкий. Возможности метода дифракции обратнорассеянных электронов для анализа структуры деформированных материалов. Киев: Наукова думка, 2014.- 104 с.;
7. Мамыкин А.И. Рассадина А.А. Контактные явления в полупроводниках. –СПб: НИУ ИТМО, 2014–34 с.; Клюбин В.В. Физические основы микроэлектроники
8. В.Н.Глазков Контактные явления в полупроводниках. Построение энергетических диаграмм контактов полупроводников.- Заметки к лекциям по общей физике.-Москва.-2018.
9. Н.К. Оконская, О.А. Резник. Философские проблемы науки и техники. Учебное пособие.- Пермь, 2013
10. Теплухин Г.Н., Гропянов А.В. Металловедение и термическая обработка:учеб. пособие / СПбГТУ РП. - СПб., 2011 169с.;
11. Г. Н. Гаврилов, Е. Н. Каблов, В. Т. Ерофеев [и др.]. Материаловедение. обработки : учеб. пособие– Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2019.
12. Машков, Ю. К. М38 Материалы и методы нанотехнологии: конспект лекций- Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2014 – 136 с.
13. Н.К. Оконская, О.А. Резник. Философские проблемы науки и техники. Учебное пособие.- Пермь, 2013
14. Чуев А.С. Система физических величин и закономерных размерностных взаимосвязей между ними./ Журн. «Законодательная и прикладная метрология». №3 - 2007. С.30-33. 4.;

15. Чуев А.С. Анализ новых физических величин: «поляризуемость вакуума» и «удельная кинетическая индуктивность» в системе физических величин и закономерностей. 2011 г.
16. Л.П. Суханов. Лекции по квантовой механике. – Московский физ-тех институт.-2016. – 187 с.; Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в 10 т. Т.3 Квантовая механика. (нерелятивистская теория). - М.: Физматлит, 2016. - 800 с.
17. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. Кн. 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика: Учебник. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 441 с.; Зисман, Г.А. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. - СПб.: Лань, 2019. - 360 с.
18. Стерхов, К.В. Курс общей физики: Учебное пособие Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц КППТ. - СПб.: Лань КППТ, 2016. - 496 с.;
19. Савельев, И.В. Курс физики. В 3 т. Т. 3.: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, стер. - СПб.: Лань, 2016. - 308 с.
20. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. Кн. 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика: Учебник. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 441 с.; Зисман, Г.А. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. - СПб.: Лань, 2019. - 360 с.
21. Л.П. Суханов. Лекции по квантовой механике. – Московский физ-тех институт.-2016. – 187 с.; Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в 10 т. Т.3 Квантовая механика. (нерелятивистская теория). - М.: Физматлит, 2016. - 800 с.
22. Чеботарев С.Н. Физика конденсированного состояния: лекции. Учебное пособие.- ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2017–91 с.; Делоне Н.Б. Основы физики конденсированного вещества. -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.-236 с.

Электрондық емтихан билетіндегі сұрақтарға жауаптарды бағалау критерийлері

Сұрақтың сипаты	
Практикалық – функционалдық құзыреттердің қалыптасу деңгейін анықтайды (пәндік салада әдістемелерді, технологиялар мен тәсілдерді қолдана білу)	
Сұрақ 2 - сұрақ	Бағалау критерийлері
	пәндік саладағы мәселелерді шешу үшін әдістерді, тәсілдерді және технологияларды қолданады
	құбылыстарды, оқиғаларды, үдерістерді дәлелдейді, салыстырады, жіктейді; практикалық дағдылар негізінде қорытындылар мен жалпылаулар жасайды
	әртүрлі дереккөздерден алынған ақпаратты талдайды

ҮШІНШІ БЛОК БОЙЫНША СҰРАҚТАР

3-пән. Материалдардың құрылымымен қасиеттерін модификациялау

1-тақырып. Заманауи термиялық және термомеханикалық өңдеу технологиялары.

2-тақырып. Химиялық-термиялық өңдеу әдістері.

3-тақырып. Иондық және электрондық сәулелендіру. Иондық имплантация.

4-тақырып. Материалдарды лазерлік өңдеу (қыздыру, балқыту, дәнекерлеу).

5-тақырып. Плазмалық технологиялар. Газ-плазмалық өңдеу.

6-тақырып. Детонациялық бүрку (детонациялық напыление).

7-тақырып. Вакуумдық бүрку. PVD және магнетрондық тозаңдату әдістері.

8-тақырып. Беріктік, қаттылық, иілгіштік (пластикалылық). Материалдардың беріктік және пластикалық қасиеттерін арттыру тәсілдері.

9-тақырып. Трибология және трибологиялық өлшеу әдістемелері.

10-тақырып. Түйіршік (дән) құрылымын ұсақтау әдістері. Қорытпалардың аса иілгіштігі (сверхпластичность).

11-тақырып. Фазалық күйдің өзгеруі. Рентгенқұрылымдық талдау (XRD).

12-тақырып. Бұзылу механизмдері. Фрактографиялық талдау.

13-тақырып. Материалдардың шаршауы (усталость). Шаршауға төзімділікті арттыру әдістері.

14-тақырып. Микроқұрылымды оптикалық микроскоп арқылы металлографиялық зерттеу. Микроқұрылымның механикалық қасиеттерге әсері.

15-тақырып. Электрондық микроскопия (SEM). EDS және EBSD талдау әдістері.

16-тақырып. Электрондық микроскопия (TEM). Микродифракциялық талдау.

17-тақырып. Атомдық-күштік микроскопия (AFM).

18-тақырып. Материалдардың коррозияға төзімділігін сынау әдістері.

19-тақырып. Композициялық материалдарды алу және өңдеу технологиялары.

20-тақырып. Аддитивті технологиялар (3D-басып шығару).

Ұсынылатын әдебиеттер тізімі

1. Кулбек М.К. Жалпы физика. Учебное пособие, издательство «Карасай», 2017. 448 стр.

2. Лекарова Л.С., Молдабекова М.С. Молекулалық физика: Оқулық. Алматы: Қазақ университеті, 2006.- 246 б.

3. Савельев И.В. Жалпы физика курсы. Том 1 Механика. Молекулалық физика. Том 2 Электр және магнетизм. Алматы, 2004.-508 б., 431 б.

4. Қадыров Н.Б. Ядролық физика: Оқу құралы.- Алматы: Қазақ университеті, 2009.- 204 б.

5. Жұманов К.Б. Атомдық физика: Оқулық. - Алматы: Қазақ университеті, 2006.- 369 б.

6. Қожамқұлов Т.А., Жүсінов М.А., Имамбеков О.И. Кванттық механика: Алматы: Қазақ университеті, 2006.- 289 б.

7. Қойшыбаев Н., Мархабаева А. Жалпы физика курсы бойынша есептер жинағы: оқу құралы / Н.Қойшыбаев, А.Мархабаева. - Алматы: Қазақ университеті, 2014. 382 б.

8. Әбілдаев Ә. Физика: оқу құралы.-Алматы: Қазақ университеті, 2011. 242б.

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.: Выпешная школа, 2009.301 с.

11. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологии: учеб. пособие /под общ. ред. Патриксева Л.Н. - М.: Бином. Лаб. знаний, 2008. - 431 с.

12. Повиков Л.С., Воронина Е.П. Перспективы применения наноматериалов в космической технике. Учебное пособие. - М.: Университетская книга, 2008. 188 с.

13. Л.А. Соколов, В.М. Тернов. Квантовая механика и атомная физика. Учеб. пособие для физ.-мат. фак-тов пединститутов. - 424 стр.

14.Базь Л.И., Зельдович Я.Б. Рассеяние, реакции и распады в перелятивистской квантовой механике, 2-изд. перераб. 1971 г. 544 стр.

15.Блохинцев. Осповы квантовой механики 5 издание.- 660 с.

Электрондық емтихан билетіндегі сұрақтарға жауаптарды бағалау критерийлері

Сұрақтың сипаты	
зерттелетін пәндік саланы жүйелі түрде түсінетінін, зерттеу әдіснамасы саласындағы мамандандырылған білімін (жүйелік құзыреттерді) көрсетеді	
Сұрақ 3-сұрақ	Бағалау критерилері
	ғылыми тұжырымдамалар мен ғылымның дамуының заманауи үрдістерін, теориялық және практикалық әзірлемелерді сыни тұрғыдан талдайды және бағалайды
	пәндік білімнің негізгі мәселелерін интерпретациялау барысында әдіснамалық тәсілдерді синтездейді
	үдерістерді, құбылыстарды, оқиғаларды талдау кезінде себеп-салдарлық байланыстарды анықтайды