3. Маслов, В. П. Связь распределения Ферми–Дирака с лингвостатистическими распределениями / В. П. Маслов // Математические заметки. – 2017. – Т. 101. – № 4. – С. 531–548.
4. Макаренков, Е. В. Методология использования распределения Ферми–Дирака при анализе конфликтных ситуаций на примере Российской Федерации и стран Запада / Е. В. Макаренков, А. А. Павленко // Вестник Челябинского государственного университета. Философские науки. – 2018. – № 11. – Вып. 50. – С. 18–21.
5. Осконбаев, М. Ч. Чектүү тереңдиктеги потенциалдык чуңкурдагы электрондун кыймылын моделдештирүү / М. Ч. Осконбаев, К. Осмоналиев, П. Ж. Кожобекова, Арзыкан Үрүстөм кызы // И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин жарчысы. – Бишкек, 2025. – № 2/2. – С. 513–520. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=82605251
6. Осконбаев, М.Ч. Обучение квантовым функциям распределения с использованием интерактивных методов / М. Ч. Осконбаев, К. Осмоналиев, Г. Р. Таирова // Материалы международной конференции «Тенденция развития физики конденсированных сред». – Фергана: ФерГУ, 2025. – С. 374–380.

Рецензент: физика-математика илимдеринин доктору, профессор Ташполотов Ы.

УДК 373: 53 (0433)
DOI 10.58649/1694-9099-2026-2-371-321

Султаналиева Р.М., Байболотова Б.Б., Сейдакматова А.С.
И. Раззаков атындагы КМТУ
Султаналиева Р. М., Байболотова Б. Б., Сейдакматова А. С.
КГТУ имени И. Раззакова
Sultanalieva R. M., Baibolotova B.B., Seidakmatova A. S.
KSTU I. Razzakov

ТЕХНИКАЛЫК ЖОГОРКУ ОКУУ ЖАЙЛАРЫНДА ЖАЛПЫ ФИЗИКА КУРСУН ОКУТУУНУН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ
ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ
FEATURES OF TEACHING GENERAL PHYSICS IN TECHNICAL UNIVERSITIES

Кыскача мүнөздөмө: Макалада техникалык жогорку окуу жайларында бакалавр студенттери үчүн жалпы физика курсун окутууда кездешкен негизги маселелер каралат. Курстун үч семестрден эки семестрге кыскартылышы, окуу убактысынын азайышы жана абитуриенттердин даярдык деңгээлинин бирдей эместиги анын мазмунун жана окутуу ыкмаларын кайра карап чыгуу зарылдыгын жаратат. И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин физика кафедрасында электрондук билим берүү материалдарын иштеп чыгуу жана колдонуу тажрыйбасы талданат. Ошондой эле физика сабагынын мазмунун жана методикалык камсыздалышын өркүндөтүү маселелери каралат. Окуу процессинде инновациялык ыкмаларды жана заманбап окутуу-методикалык чечимдерди колдонуу зарылдыгы белгиленет. Техникалык жогорку окуу жайларында физиканы окутуунун натыйжалуулугу билим берүү процессинде колдонулган методдорго жана технологияларга түздөн-түз көз каранды экени көрсөтүлөт.

Аннотация: В статье рассматриваются основные проблемы преподавания курса общей физики для студентов бакалавриата в техническом университете. Сокращение курса с трёх до двух семестров, уменьшение учебного времени и неоднородный уровень подготовки абитуриентов обусловливают необходимость пересмотра содержания курса и методов его преподавания. Анализируется опыт кафедры физики Кыргызского государственного технического университета имени И. Раззакова по разработке и использованию электронных образовательных материалов. Также рассматриваются

вопросы совершенствования содержания обучения и методического обеспечения занятий по физике. Отмечается необходимость применения инновационных подходов и современных учебно-методических решений в образовательном процессе. Показано, что эффективность преподавания физики в техническом вузе во многом зависит от используемых методик и образовательных технологий.

Abstract: The article examines the main challenges in teaching general physics to undergraduate students at a technical university. The reduction of the course from three semesters to two, the decrease in instructional time, and the uneven level of applicants' preparation make it necessary to reconsider the course content and teaching methods. The experience of the Department of Physics at I. Razzakov Kyrgyz State Technical University in developing and using electronic educational materials is analyzed. The article also discusses ways to improve the content of instruction and methodological support for physics classes. The need to apply innovative approaches and modern educational and methodological solutions in the learning process is emphasized. It is shown that the effectiveness of teaching physics at a technical university largely depends on the methods and educational technologies used in the teaching process.

Негизги сөздөр: физиканы окутуу; эки семестрлик физика курсу; онлайн окутуу; окуу материалдарын иштеп чыгуу; аралыктан окутуунун сапатын көзөмөлдөө; баалоо жана аттестациялоо.

Ключевые слова: преподавание физики; двухсеместровый курс физики; онлайн-обучение; разработка образовательных материалов; контроль качества дистанционного образования; оценивание и аттестация.

Keywords: physics teaching; two-semester physics course; online learning; development of educational materials; quality control of distance education; assessment and certification.

Техниканын, коомдун өнүгүшү жана илимий-техникалык прогресс билим берүү тармагындагы өзгөрүүлөрдү шарттап жатат. Билим берүү системасынын өнүгүүсүнүн азыркы этабы студенттердин билим алуусу үчүн жаңы технологияларды издөө менен мүнөздөлөт. Барган сайын студенттердин билим берүү процессинде алган билимине гана эмес, билим алуу процессинин өзүнө көбүрөөк көңүл бурулууда.

Физика предмети техникалык университеттерде негизги ролду ойнойт. Ал электроника, энергетика жана медицинага керектүү заманбап технологияларды түзүү жана өнүктүрүү үчүн негиз болуп саналат. Физика студенттердин жаратылыш мыйзамдарын түшүнүүсүн, аналитикалык ой жүгүртүүсүн жана көйгөйлөрдү чечүү көндүмдөрүн өнүктүрөт, бул келечектеги кесиптик ишмердүүлүк үчүн абдан маанилүү. Ошентип, физика жөн гана академиялык дисциплина эмес, технологиялык прогресстин жана инновациялардын негизги кыймылдаткыч элементтеринин бири болуп саналат.

Физика жаңы технологиялардын – смартфондордон жана компьютерлерден баштап медициналык сүрөттөө системаларына, 3D-моделдөөгө жана кайра жаралуучу энергия технологияларына чейинки көптөгөн заманбап жетишкендиктердин илимий негизи болуп эсептелет.

Физиканы окутуу логикалык жана аналитикалык ой жүгүртүүнү, талдоо жүргүзүү жана татаал маселелерди чечүү жөндөмүн өнүктүрөт, бул келечектеги инженер үчүн маанилүү көндүм болуп саналат.

Техникалык университеттерде физиканы окутуунун максаты – студенттерге фундаменталдык мыйзамдарды түшүндүрүү жана аларды келечектеги кесиптик ишмердүүлүгүндө колдонууга үйрөтүү, башкача айтканда, кесиптик карьерага даярдоо.

Азыркы учурда жалпы билим берүүчү физика кафедралары биринчи курстун студенттеринин ар түрдүү контингентин татаал жана интенсивдүү окуу программасына ылайыкташтыруунун жолдорун издөөгө аргасыз болууда. Окуу курстарынын түзүмү жана мазмуну аудиториянын максаттарына, мөөнөттөрүнө жана мүмкүнчүлүктөрүнө жараша ар түрдүү болушу керек.

Жогорку окуу жайларында физиканы окутуу ар кандай билим берүү системаларынын киргизилиши менен жылдан жылга өзгөрүп жатат. Болон процессин кабыл алуу жана бакалавр, магистр программаларынын киргизилиши окуу программаларынын олуттуу өзгөрүшүнө алып келди.

Физиканы техникалык университеттерде бардык адистиктердин студенттери окушат, анткени физика башка дисциплиналарды өздөштүрүүнүн пайдубалын түзгөн негизги предмет болуп саналат. Ал студенттердин илимий дүйнө таанымынын негизи гана эмес, ошондой эле адистештирилген дисциплиналарды өздөштүрүүнүн да негизги базасы болуп кызмат кылат. Жалпы физика курсун билбей туруп, башка предметтерди өздөштүрүү кыйынга турат.

Техникалык жогорку окуу жайларында жалпы физика курсунун эки семестрге кыскарышы фундаменталдык өзгөрүүлөргө жана тиешелүү окуу программаларынын кайра каралышына алып келди. Негизги фактор акыркы 15 жыл ичинде Кыргызстандын Болон системасына өтүшү менен байланышкан аудиториялык сааттардын тынымсыз кыскарышы болду. Бул билим берүү программаларынын жетекчилеринин окуу жүгүн бөлүштүрүүдөгү ыйгарым укуктарынын кеңейиши, ошондой эле жумалык академиялык сааттардын санын чектеген стандарттардын негизинде эки баскычтуу билим берүү системасына өтүү менен шартталды. Натыйжада физика предметин окуткан мугалимдер үчүн эң олуттуу өзгөрүүлөрдүн бири болуп эки семестрлик физика курсунун киргизилиши жана ишке ашырылышы эсептелет.

Бул практиканы жеңүүгө үмүт аз болгондуктан, курсту учурдагы кырдаалга ылайыкташтырып, билим берүүнүн сапатындагы сөзсүз болуучу жоготууларды азайтууга аракет кылуу зарылдыгы келип чыкты. Башка жалпы инженердик дисциплиналар менен катар физика курсу студенттерде жаратылыш илимдери боюнча комплекстүү көз карашты калыптандырат, бул аларга кесиптик ишинин натыйжалары талап кылынган техникалык чөйрөдө ишенимдүү багыт алууга мүмкүндүк берет. Бул тармактардагы адистер сөзсүз түрдө ар кандай адистиктеги инженерлер менен кесиптик өз ара аракеттенүүгө тартылгандыктан, алардын окуусу концептуалдык деңгээлдеги жалпы түшүнүктөр жана аныктамалар менен гана чектелбеши керек. Бүтүрүүчүлөр моделдердин колдонулушун жакшы түшүнүшү жана физиканын математикалык аппаратын эркин колдоно билиши зарыл.

И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинде физика 4 семестр окутулуп, андан тышкары энергетика, маалыматтык технологиялар, радиоэлектроника адистиктеринде окуган студенттер үчүн «Электрониканын негиздери», механиканы терең өздөштүрүү керек болгон багыттарда «Материалдардын технологиялары», «Катуу телолордун физикасы», «Жарым өткөргүчтөр» сыяктуу атайын курстар окутулчу. Физика болочок инженерлер үчүн фундаменталдык база болгондуктан, 5 семестр ичинде физиканы окутууда студенттер билимин тереңдетип, болочок адистиктерин жакшы өздөштүрө алчу. Кийин бакалавр 4 жылдык билим алууга өткөндө, физиканын сааттары азайып отурду: адегенде атайын курстар алынды, андан кийин кескин түрдө 2 семестрге өтүп кеттик. 5 семестрдин материалдарын 2 семестрге батыруу өтө кыйын болду.

Болочок кесиптерине ылайыктап, механиктер үчүн «Кинематика», «Динамика», «Катуу телолордун механикасы», «Суюктуктардын жана газдардын механикасы», «Термодинамика», «Жылуулук физикасы», албетте, «Электродинамика», «Электромагниттик толкундар» сөзсүз окутулат. Технологиялык институтунда тамак-аш, биотехнология адистиктеринде «Молекулярдык физика жана термодинамика», «Кванттык физиканын элементтери», «Атомдук теория», «Ядролук физика» кеңейтилип окутулду. Албетте, ал адистиктерде бардык физикалык приборлор электр тармактары аркылуу иштегендиктен, «Электричество жана магнетизм» бөлүктөрү терең берилет. Улам жаңы адистиктердин ачылышы менен, мисалы, «Биоинженерия», «Медициналык инженерия» адистиктери үчүн медицинада колдонулган аспаптар, заманбап аппаратуралардын түзүлүштөрүн жана алардын иштөөсүн үйрөтө турган «Геометриялык жана толкундук оптика» курстары да киргизилген.

Физика кафедрасы 2 семестрге ылайыктап, бардык адистиктеги студенттер үчүн «Физика-1», «Физика-2» окуу программаларын иштеп чыкты. Окуу процесси модулдук-рейтингдик система менен жүрөт. 1-семестр эки модулга, 2-семестр да эки модулга бөлүнөт. Биринчи семестрде 32 саат лекция, 16 саат лабораториялык иштер, 16 саат практикалык сабактар, башкача айтканда, эсеп чыгаруу

каралган. Экинчи семестрде да ушундай эле сааттар каралып, алардын бардыгы аудиториялык сааттар болуп эсептелет. Биринчи семестрдин биринчи модулу классикалык механиканы, молекулярдык физиканы жана термодинамиканы камтыйт.

Экинчи модулга «Электростатика», «Электр тогу», «Магнетизм», «Толкундук оптика» боюнча темалар киргизилет. Экинчи семестрде электродинамика, ар кандай мүнөздөгү термелүүлөр жана толкундар, кванттык оптиканын элементтери жана кванттык механика, атомдордун жана молекулалардын физикасы, ядролук физика, элементардык бөлүкчөлөр, катуу телолордун физикасы өтүлөт. Ар бир модулда лекция, лабораториялык иштер жана эсеп чыгаруу боюнча жыйынтык чыгарылат. Ар бир сабактын баалоочу критерийлери бар, ошого жараша студенттер балл топтошот. Модулдук-рейтингдик системанын өзгөчөлүгү - студенттер семестр ичиндеги модулдар боюнча тиешелүү балл топтосо, автоматтык түрдө экзамен баасын ала алышат. Эки модулдун жыйынтыгы 100 баллды түзөт: биринчи модуль - 50 балл, экинчи модуль - 50 балл.

Мисалы, студент эки модулдун жыйынтыгында 41 балл топтосо, ал экзаменге кирүүгө уруксат алат. 61ден 73кө чейинки баллдар «3» деген баага, 74төн 86га чейинки баллдар «4» деген баага, ал эми 87ден 100гө чейинки баллдар «5» деген баага туура келет.

Физика курсунун бул версиясында 10 кредит (320 саат) каралган, демек, ал инженерлер үчүн стандарттуу университеттик программадан эки эсе кыска.

Башка жалпы инженердик дисциплиналар менен катар физика курсу студенттерде жаратылыш илимдери боюнча комплекстүү көз карашты калыптандырат, бул аларга кесиптик ишмердүүлүгүнүн натыйжалары талап кылынган техникалык чөйрөдө ишенимдүү багыт алууга мүмкүндүк берет. Бул тармактардагы адистер ар кандай багыттагы инженерлер менен кесиптик өз ара аракеттенүүдө болгондуктан, алардын даярдыгы концептуалдык деңгээлдеги жалпы түшүнүктөр жана аныктамалар менен гана чектелбеши керек. Бүтүрүүчүлөр моделдердин колдонулушун жакшы түшүнүп, физиканын математикалык аппаратын эркин колдоно билиши зарыл.

Эки семестрлик программаны иштеп чыгууда физика курсунун материалдарын окутуу убактысын аларды түшүнүү үчүн зарыл болгон жогорку математиканын бөлүмдөрү менен шайкеш келтирүү кыйла татаал болуп чыкты. Салт боюнча физиканы да, жогорку математиканы да окутуу биринчи семестрде башталат. Бул механиканы өздөштүрүүдө көлөмдүк жана беттик интегралдарды, ошондой эле электродинамикадагы вектордук талаа теориясын студенттер жогорку математика курсундагы тиешелүү материалдарды толук өздөштүргөнгө чейин колдонууга туура келерин көрсөтөт [2].

Эки семестрлик курстун концепциясын иштеп чыгууда дисциплинанын тарыхый жактан калыптанган түзүмүн жана материалдарды берүү тартибин сактоого аракет жасалды. Универсалдуулук менен бүтүндүктүн ортосунда тандоо жасоого туура келди. Бакалаврдык окуу программаларын иштеп чыгууда программа директорлору бул жердеги карама-каршылыкты толук эске албаганы өкүнүчтүү, анткени алар гармонияга жетишүүгө болот деп эсептешкен. Универсалдуулук жана жалпы физиканын башка курстары менен шайкештик белгилүү бир деңгээлде чектелүүгө туура келди. Бул академиялык мобилдүүлүккө байланыштуу көйгөйлөрдүн пайда болушуна алып келет, башкача айтканда, бир адистиктен экинчисине же бир университеттен экинчисине өтүүдө кыйынчылыктар жаралат.

Кыскартылган сааттардын ичинде студенттерге сапаттуу билим берүү өтө татаал болгондуктан, окуу процессин натыйжалуу кылуу үчүн жаңы окутуу технологияларын колдонуу зарыл. Интерактивдүү окутуу студенттердин предметке болгон кызыгуусун арттырууга, таанып-билүү ишмердүүлүгүн уюштырууга, алардын өздөрүн ийгиликтүү жана интеллектуалдык жактан компетенттүү сезүүсүнө шарт түзгөн ыңгайлуу окуу чөйрөсүн түзүүгө, ошондой эле окуу процессинин өзүн жемиштүү кылууга багытталган өзгөчө форма болуп саналат. Маалыматтык технологиялардын өнүгүшү менен билим берүү жаңы деңгээлге чыкты. Интерактивдүү технологиялар бул процессте, айрыкча физика сыяктуу фундаменталдык илимдерди окутууда маанилүү ролду ойнойт. Физика сабактарында инновациялык технологияларды колдонуу окуу процессин бир топ жакшыртып, аны студенттер үчүн кызыктуураак, натыйжалуураак жана жеткиликтүү кылат [3].

Алар студенттерге дүйнөнүн каалаган жеринен физиканы интерактивдүү түрдө өздөштүрүүгө, виртуалдык эксперименттерди жүргүзүүгө жана биргелешкен долбоорлордун үстүндө иштөөгө мүмкүнчүлүк берет. Мындай мүмкүнчүлүктөр студенттердин окуу процессине активдүү катышуусуна түрткү болуп, келечектеги кесиптик ишмердүүлүгү үчүн маанилүү көндүмдөрдү өнүктүрөт.

Студенттер үчүн көптөгөн билим берүү траекториялары бири-бири менен кесилишет. Курстун жалпы классикалык түзүлүшү сакталган. Физика курсунун бул версиясында 10 кредит (320 саат) каралган, бирок бул көлөм болочок инженерлер үчүн жетишсиз болуп саналат. Ошондуктан окуу программаларынын жетекчилери үч семестрлик жана эки семестрлик физика курстары үчүн бирдей компетенттүүлүк моделин иштеп чыгышкан.

Мисалы, окуу процессинде бакалавр даражасындагы студент ОПК-1 компетенттүүлүгүнө ээ болушу керек. Бул компетенттүүлүк бүтүрүүчүлөрдөн «айлана-чөйрөнү түшүнүү жана кесиптик маселелерди чечүү үчүн математикалык, табигый илимдер жана жалпы кесиптик билимдерди колдоно билүүнү» талап кылат. «Кесиптик маселелерди чечүү үчүн зарыл болгон табигый илимдердин методдорун өздөштүрүү» компетенттүүлүгү бүтүрүүчүлөрдөн физика илиминин өнүгүүсүнүн негизги багыттарын жана кесиптик тармактагы илим менен технологиянын өнүгүшүнүн заманбап тенденцияларын түшүнүүнү талап кылат.

Аудиториялык убакыттын жетишсиздигинен улам программа жетекчилери бул компетенттүүлүктөрдү калыптандыруунун башка жолдорун жана каражаттарын издөөгө аргасыз болушту. Ошентип, жаңы программа жаратылыш илиминин тарыхындагы эң маанилүү этаптарды жана классикалык илимдин фундаменталдык мыйзамдарын түшүнүүгө жетиштүү болгон негизги физикалык эксперименттердин тизмесин камтыйт. Бирок ал заманбап илимий билимдин жетишкендиктерин, изилдөө методдорун жана өнүгүү тенденцияларын толук өздөштүрүүнү камсыз кыла албайт.

Ошондуктан авторлор эки семестрлик физика курсунун негизги максаттарынын бири катары аны аралыктан окутуу менен толуктоону эсептешет. Бул курстун мазмунун кеңейтүүгө, жогорку адистештирилген дисциплиналарды андан ары өздөштүрүү үчүн зарыл болгон физиканын бөлүмдөрүн тереңдетип окутуучу модулдарды киргизүүгө жана студенттерди ар кандай билим берүү траекториялары боюнча окутууну уюштурууга мүмкүндүк берет.

Сааттардын чектелүү болушуна байланыштуу жалпы физика курсун аралыктан окутуу элементтери менен колдоо чечими кабыл алынды [4]. Бул макаланын авторлору лекциялык презентацияларды, электрондук лекция конспекттерин, деталдуу маселелерди чечүү көнүгүүлөрү камтылган практикалык сабактар үчүн электрондук материалдарды жана жыйынтыктоочу баалоо үчүн тесттерди иштеп чыгышкан жана активдүү колдонушкан. Бардык электрондук окуу материалдары, ошондой эле окуу планы, сунушталган адабияттардын тизмеси жана экзаменге даярдануу үчүн деталдуу суроолор Moodle платформасында жеткиликтүү.

Аралыктан окутуу курсунда студенттердин өз алдынча иштөөсүн жеңилдетүү үчүн экзаменге даярдануу арналган бир катар практикалык тапшырмалар жана практикалык тесттердин топтому сунушталат. Студенттерди бул тапшырмаларды өз убагында аткарууга түрткү берүү максатында окутуучу жыйынтыктоочу баалоого бонустук упайларды кошо алат. Ошентип, аралаш окутуу форматына өтүү ийгиликтүү болгону далилденип, окуу процесси интенсивдүү мүнөзгө ээ болду.

Аралаш окутууга кеңири өтүүдөгү негизги кыйынчылыктарды талдап көрөлү.

Онлайн курстар сунушталган материал аз жана өздөштүрүүгө оңой деген иллюзияны жаратат. Окууну дароо баштоонун же үзгүлтүксүз иштөөнүн зарылдыгы жоктой сезилет [2]. Бул курстар визуалдык таасир жана кабылдоонун жеңилдиги жагынан кадимки лекцияга караганда жогору турганы менен, ар дайым эле интенсивдүү көңүл бурууга өбөлгө түзө бербейт. Натыйжада материалдын эсте сакталышы төмөндөшү мүмкүн.

Аралыктан окутуунун натыйжалуулугу студенттин жеке өзгөчөлүктөрүнө кыйла көз каранды. Жакшы когнитивдик жөндөмдөр жана системалуу түрдө окууга болгон каалоо ийгиликке жетүүнүн зарыл шарттары катары белгиленет [1]. Ошондой эле студенттерди электрондук материалдарды кантип

жана кандай максатта колдонгонуна жараша топторго бөлүү аракеттери бар. Лабораториялык иштерде студенттер жандуу экспериментти эмес, компьютердик моделди байкашат, ал ар дайым чындыкты методологиялык жактан туура чагылдыра албайт [4]. Студенттерди объективдүү аралыктан баалоону уюштуруу да бир топ кыйын. Балким, убакыттын өтүшү менен мындай эксперимент жүргүзүү кеңири таралган практикага айланышы мүмкүн.

Колдонулган адабияттар

1. Бражников М.А., Пурышева Н.С. Самообразование и становление дистанционного обучения физике в России // Физическое образование в вузах. 2017. Т. 23. № 2. С. 34–50.
2. Лапаник О.Ф., Слабженникова И.М. Особенности организации учебного процесса по дисциплине “Физика” в техническом университете на современном этапе // Физическое образование в вузах. 2018. Т. 24. № 3. С. 12–22.
3. Бугаев А.И. Методика преподавания физики. Теоретические основы. М.: Просвещение, 1981. 288 с.
4. Султаналиева Р.М., Тынышова А.М., Керменбаева Н.С., Жогорку техникалык окуу жайларында физиканы окутууда санариптик методдорду колдонуу//Вестник Ala-Too 2021 №2 С. 125-128.
5. Бондарев Б.В., Калашников Н.П., Спирин Г.Г. Курс общей физики: В 3 кн.: Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2003.

Рецензент: педагогика илимдеринин кандидаты, доцент Дөөлөталиева А.С.

УДК 544.18
DOI 10.58649/1694-9099-2026-2-376-384

Осмоналиев К.
Жусуп Баласагын атындагы КУУ
Осмоналиев К.
КНУ имени Жусупа Баласагына
Osmonaliev K.
KNU Jusup Balasagyn

ORCID 0009-0007-6523-0156

КВАНТТЫК ТЕОРИЯ ЖАНА КРИСТАЛДАРДАГЫ ДЕФЕКТТЕРДИН ПРОЦЕССТЕРИ (ХРОНОЛОГИЯЛЫК АСПЕКТИ ЖАНА АКТУАЛДЫК МАСЕЛЕЛЕРИ)
КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ И ПРОЦЕССЫ ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЯ В КРИСТАЛЛАХ (ХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ И АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ)
FORMATION IN CRYSTALS (CHRONOLOGICAL ASPECT AND TOPICAL ISSUES QUANTUM THEORY AND PROCESSES OF DEFECT)

Кыскача мүнөздөмө: Бул макалада кристаллдардагы дефекттердин пайда болушунун кванттык теориясы, анын хронологиясы жана актуалдуу маселелери каралат. Дефекттердин пайда болушунун кванттык теориясынын актуалдуулугу кванттык технологиялардын өнүгүшү менен шартталган, анда чекиттик дефекттер, мисалы, алмаздагы NV-борборлор, масштабдалуучу кубиттер катары колдонулат. Учурдагы изилдөөлөр микроэлектроникада, энергетикада жана кванттык эсептөөлөрдө зарыл болгон белгилүү касиеттерге ээ материалдарды түзүү үчүн атомдук түзүлүштү башкарууга багытталган. Кванттык-механикалык моделдердин, атап айтканда, тыгыздык функционалы ыкмаларынын өнүгүшү кошулмалардын жана структуралык дефекттердин - дислокациялардын, вакансиялардын жана башка кемчиликтердин - жүрүм-турумун алдын ала айтууга мүмкүндүк берет. Заманбап материал таанууда