



Abror NORTOJIYEV,
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti dotsenti, PhD
E-mail: a.nortojiev86@gmail.com.

O'zMU professori, p.f.n D.Begmatova taqrizi asosida.

METHODS OF CONDUCTING LABORATORY SESSIONS IN PHYSICS BASED ON INTERDISCIPLINARY INTEGRATION

Annotation

The article examines in detail, using examples, the methods of conducting laboratory classes in physics based on interdisciplinary integration, as well as the effective organization of laboratory classes, taking into account the specifics of student career guidance and specialization in the field of construction. Proposals and recommendations for the effective organization of independent learning are also presented.

Key words: Physics, laboratory training, interdisciplinary integration, competence, construction, general engineering sciences, independent study.

МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ НА ОСНОВЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Аннотация

В статье подробно рассмотрены методы проведения лабораторных занятий по физике на основе междисциплинарной интеграции, а также эффективная организация лабораторных занятий с учетом особенностей профессиональной ориентации и специализации студентов в области строительства. Также представлены предложения и рекомендации по эффективной организации самостоятельного обучения.

Ключевые слова: Физика, лабораторное занятие, междисциплинарная интеграция, компетенция, строительная отрасль, общинженерные науки, самостоятельное обучение.

FIZIKADAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI FANLARARO INTEGRATSIYA ASOSIDA O'TKAZISH USULLARI

Annotatsiya

Maqolada fizika fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini fanlararo integratsiya asosida o'tkazish usullari hamda talabalarning kasbga yo'naltirish, qurilish sohasiga ixtisoslashuvining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda laboratoriya mashg'ulotlarni samarali tashkil etilishi misollar yordamida batafsil ko'rib chiqilgan. Shuningdek, mustaqil ta'limni samarali tashkil etish bo'yicha taklif va tavsiyalar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Fizika fani, laboratoriya mashg'uloti, fanlararo integratsiya, kompetensiya, qurilish sohasi, umumihandislik fanlari, mustaqil ta'lim.

Kirish. Fan va texnologiya yuksak ravnaqlar bilan rivojlanayotgan davrda oliy ta'lim muassasasi bitiruvchisining tayyorgarligi zamon talabi darajasida bo'lishi ta'lim sifatining asosiy mezonini deb qaralmoqda. Bunda bilim, malaka va ko'nikmalarni bo'lajak kasbiy faoliyatda tezkor joriy etish imkonini beruvchi kafolatlangan ta'lim berish masalasi dolzarb hisoblanadi. Bu muammoning yechimi esa nazariyani amaliyotga qo'llash asosida amalga oshiriladi.

Fanlararo integratsiya jarayonlari uzluksiz ta'lim tizimining uzviyligini ta'minlaydi. Aynan tizim elementlarining integratsiyasi ushbu tizimning alohida elementlariga xos bo'lmagan tizimning yangi xususiyatlarining paydo bo'lishini belgilaydi. Integratsiyaning asosiy ko'rsatkichi shundaki, ushbu tizimning ishlash samaradorligi uning quyi tizimlarining ishlash samaradorligi yig'indisidan katta bo'ladi [1].

Zamonaviy ta'lim talabalarning mustaqil faoliyatiga yo'naltirilgan yangi ta'lim standartlarining paydo bo'lishi bilan tavsiflanadi, bu jarayonda kelajakda zarur bo'lgan kasbiy kompetensiyalar va shaxsiy fazilatlar shakllanadi: moslashuvchanlik, harakatchanlik, uzluksiz mustaqil ta'limga tayyorlik. Ta'lim jarayonida talabalardan o'z vaqtini oqilona tashkil etish, tadqiqot natijalarini savodli taqdim etish, jamoada

samarali ishlash, ichki imkoniyatlaridan optimal foydalanish qobiliyati talab etiladi.

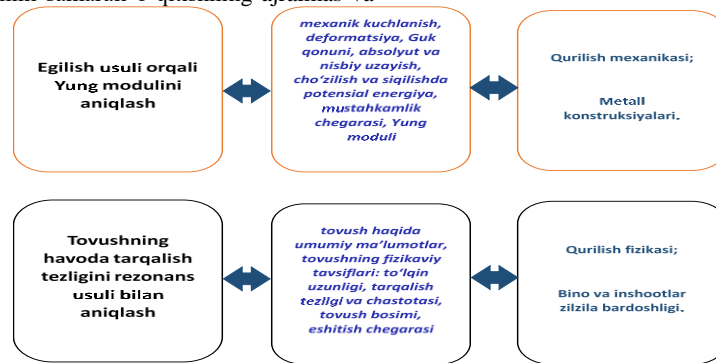
Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.

D.I.Faxertdinovanning fikriga ko'ra, amaliy mashg'ulotlarini tashkil etishda kursning taqdimotini zamonaviy fizika nuqtai nazardan amalga oshirish kerak. Kelajakda kasbiy faoliyatda fizik bilimlarni qo'llashning asosiy yo'nalishlarini namoyish etishi va ularning amaliy qo'llanilishiga yetarli miqdorda misollar keltirish lozim. Amalda keltirilgan misollar talabalar uchun tushunarli bo'lishi kerak. Nazariy materialni taqdim etish jarayonida o'rganilayotgan ayrim tushunchalarning amaliy qo'llanilishiga ko'proq e'tibor qaratish lozimgini ta'kidlaydi [3].

Umuman olganda, fizika fani qurilish sohasidagi quruvchi-muhandislarining ixtisosliklarini muvaffaqiyatli egallashda eng muhim fundamental fanlardan biridir degan fikrni ilgari suradi tadqiqotchi V.V.Soboleva. [4]. Bundan tashqari, fizika fani bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini kelgusi faoliyatida bevosita tadbiiq etadi. Shuningdek, kelajakda maxsus mutaxassislik fanlarini muvaffaqiyatli o'zlashtirish uchun tayyorlaydi. Masalan, qurilish fizikasi va binolar energiya samaradorlik injineri fani bino va uning qismlarida sodir bo'ladigan fizikaviy jarayonlarni hamda bu

jarayonlarning binoga va insonga ta'sirini o'rganadi. Ya'ni, bir tomondan bino ichida insonning yashashi va muayyan faoliyati uchun maqsadga muvofiq bo'lgan ichki havo haroratini va namlikni yaratish bo'lsa, ikkinchi tomondan bino qismlarini uzoq muddatga xizmat qilishini ta'minlash uchun sharoit yaratishdir [5]. N.A.Kleshevaning ilmiy-tadqiqot ishlarida-fizika fanini o'qitishning takomillashtirish, uning muhandislik tayyorgarligi tizimida shakllantirish rolini oshirishga qaratilgan maqbul tarkibiy va uslubiy jihatlarini aniqlash, tavsiya etilgan o'qitish konsepsiyasiga mos keladigan didaktik yordamni ishlab chiqish, texnika oliy ta'lim muassasalarida asosiy o'quv fanlarini o'qitishning tizim-integral texnologiyasining asosiy qoidalarini ishlab chiqish, fizika kursining texnika oliy ta'lim muassasalari mutaxassisliklarining asosiy fanlari bilan fanlararo aloqalari tizimini aniqlash, ushbu aloqalarning tuzilishi va mazmunini o'rganish, taklif etilayotgan o'qitish konsepsiyasining uslubiy asoslarini ishlab chiqish va asoslash hususida so'z yuritilgan [6].

Tadqiqot metodologiyasi. Fizikadan laboratoriya mashg'ulotlari fizika fanini samarali o'qitishning ajralmas va



1-rasm. Laboratoriya mashg'ulotlari mavzularining umummuhandislik fanlariga integratsiyasi.

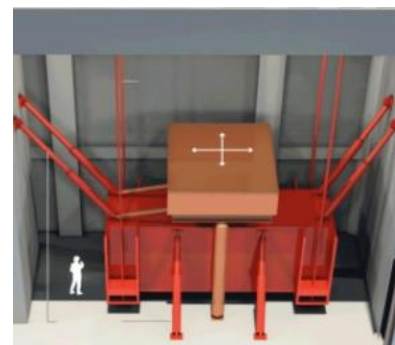
“Matematik mayatnik yordamida erkin tushish tezlanishini aniqlash” nomli laboratoriya ishini bajarish orqali-mexanik tebranishlar, matematik mayatnik, garmonik tebranishlar va erkin tushish tezlanishi kabi tushunchalar haqida ma'lumotlarga ega bo'ladi. Shu bilan birga dars jarayonida, mayatniklarning qurilish sohasida qo'llanilish sohaslariga ham qichqacha to'xtalib o'tish lozim deb hisoblaymiz [8].



2-rasm. “111 West 57th Street” binosining umumiy ko'rinishi.

muhim qismidir. Shu sababli, Toshkent arxitektura-qurilish universitetida fizika fanidan bajarilayotgan laboratoriya mashg'ulotlarida davomida talabalarni ko'proq arxitektura va qurilish sohaslariga yo'naltirishga hamda fanlararo integratsiya ta'minlash jarayoniga ko'proq e'tibor qaratilmoqda. Masalan, “Egillish usuli orqali Yung modulini aniqlash” nomli laboratoriya ishida-deformatsiya hodisasi, Guk qonuni, Yung moduli, nisbiy va absolyut uzayish, mustahkamlik chegarasi, mexanik kuchlanish kabi tushuncha va kattaliklarni yaxshi o'zlashtirishlari, bo'lajak quruvchi-muhandislarining kelajakdagi ilmiy va mehnat faoliyatida muhim rol o'ynaydi [7]. Shu bilan birga, materiallar qarshiligi, temirbeton va tosh konstruksiyalar, metall konstruksiyalar, yog'och konstruksiyalari kabi fanlarni to'laqonli o'zlashtirishlari uchun zamin yaratadi. Bunda, laboratoriya ishlarining bajarilishi davomida o'rganilgan fizik tushunchalar orqali umummuhandislik fanlariga integratsiyasi quyidagi rasmda keltirilgan (1-rasm).

Bunga misol qilib, AQSHda qurilgan “111 West 57th Street” binosida ishlatilgan inersion dempferni keltirish mumkin (2-rasm). Bu “eng ingichka osmono'par bino” hisoblanib, balandligi 438 metr, eni 18 metr bo'lib, unga og'irligi 800 tonna bo'lgan inersion dempfer o'rnatish rejalashtirilgan. Bu dempfer binoning zilzila va shamol ta'sirlariga qarshi turishida muvozanatini saqlash uchun foydalaniladi [9].



3-rasm. Inersion-dempferning umumiy ko'rinishi.

Inersion dempfer ikkita ustama-ust joylashgan yuklardan tashkil topgan bo'lib, ulardan biri trosga osilgan, ikkinchisi esa asosga mahkamlangan bo'ladi (3-rasm).

“Tovushning havoda tarqalish tezligini rezonans usuli bilan aniqlash” nomli laboratoriya mashg'ulotida-tovush to'lqinlari, tovushning havoda tarqalish mexanizmi, rezonans hodisasi kabi tushunchalarga ega bo'ladi. Bunda, rezonans hodisasini qurilish, bino va inshootlariga salbiy ta'sirlarini va uni bartaraf etish usullari haqida qisqacha ma'lumot berish maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz [10]. Qurilish sohasida

tovush to'lqini ya'ni, akustikaning asosiy vazifasi xonalarda nutqning yoki musiqaning ovozi aniqlaydigan sharoitlarni o'rganish, eshitish qobiliyatini qabul qilish uchun maqbul sharoitlarni ta'minlaydigan me'moriy rejalashtirish va dizayn yechimlarini ishlab chiqishdir.

Binolarning akustik sifati quyidagilarga bog'liq: -xonaning shakliga;

-xonaning o'lchamiga;
-individual yuzalar profilidan, masalan, devorlar, shiftlar, ovozni yutuvchi materiallarni yaratish va joylashtirishdan iborat [11].

I-jadval.

| Laboratoriya ishlari Shakllanadigan kompetensiyalar | | Fizika fani | Umummuhandislik fanlari |
|--|---|---|--|
| Kasbiy kompetensiya-5 | Qurilishda qo'llaniladigan materiallar va konstruksiyalarning sifatini nazorat qilish. | Egilish usuli orqali Yung modulini aniqlash. | Qurilish mexanikasi 1). Turli materiyallarni siqilish deformatsiyasiga sinash. Mustahkamlik chegaralarini aniqlash. 2). Yog'och balkaning egilishdagi mustahkamligini aniqlash 3). Doira kesimli sterjenni buralishga sinash. |
| Kasbiy kompetensiya-4-6 | Turar-joy, jamoat va sanoat binolari qurilish texnologiyasiga rioya qilinishini nazorat qilish. | Suyuqliklarning ichki ishqalanish koeffitsiyentini Stoks usuli bilan aniqlash. | Suyuqlik va gaz mexanikasi 1). Suyuqlikning ikki tartibli harakatini o'rganish. 2). Maxalliy qarshilik koeffitsiyentini aniqlash. |
| Kasbiy kompetensiya-4 | Turli qurilish obyektlarining ayrim texnologik jarayonlarning hisobiy-texnologik xaritalarini tuzish va qo'llash. | Gaz qonunlarini o'rganish. | Suyuqlik va gaz mexanikasi Bosim o'lchovchi asboblari. |
| Kasbiy kompetensiya-9 | Qurilish obyektlarini loyihalash, qurish, rekonstruksiya qilish va ta'mirlash ishlarini amalga oshirish. | Quyosh kollektorining effektivligini issiqlik izolyatsiyasining funksiyasi sifatida aniqlash. | Qurilish materiallari va buyumlar Quyosh nuridan foydalanish. |

Integratsiyaning afzalliklari va kutilayotgan natijalar:

Talabalarda motivatsiyaning o'sishi: Fizika kursi bevosita kasbiy faoliyatga bog'langani sababli, talabaning fanga qiziqishi yanada oshadi;

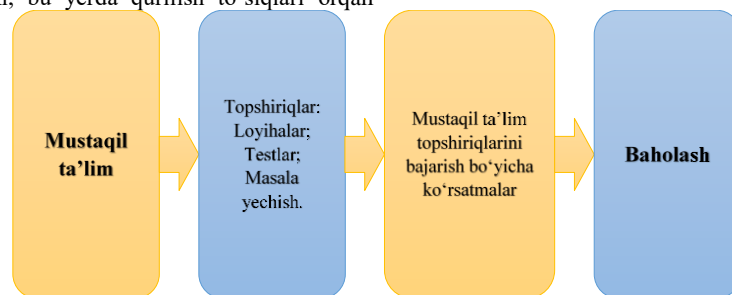
O'zlashtirish sifatini oshirish: Mavzular ikki xil fan doirasida mustahkamlanadi, bu esa bilimlarni chuqur o'zlashtirishga yordam beradi;

Kasbiy tayyorgarlik darajasi: Bitiruvchi real ishlab chiqarish muammolarini hal qilish uchun zarur bo'lgan analitik fikrlash va amaliy ko'nikmalarga ega bo'ladi.

Shu bilan bir qatorda, virtual laboratoriyalardan ham samarali foydalanish mumkin. Virtual laboratoriyalardan foydalanganda, kelajakdagi qurilish muhandislarining barcha kasbiy malakalari bir vaqtning o'zida shakllanadi va rivojlanadi [12]. Ma'lumki, Karno sikli ko'plab issiqlik nasoslari va sovutish mashinalarining ishlashi asosida yuzaga keladigan qaytmas jarayonlarni tushunishda klassik na'munadir. Qoida tariqasida ushbu siklning barcha bosqichlarini batafsil o'rganish va barcha tegishli parametrlarni hisoblash fizikada ushbu mavzu bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarish jarayonida eng samarali tarzda yuzaga keladi. Bizning fikrimizcha, yuqoridagi talabalarning ortiqcha ma'lumot yuklashi va dars vaqtini tejash muammolarining yechimi hamdir. Shuningdek, gazdagi ko'chish hodisalariga bag'ishlangan va quruvchi-muhandislik yo'nalishi talabalari bajarishi uchun taklif qilingan laboratoriya ishlarini tahlil qilishimiz mumkin. Ushbu ishning nazariy materiallari kelajakdagi qurilish muhandislari uchun juda muhimdir. Chunki, bu yerda qurilish to'siqlari orqali

Tahlil va natijalar. Fizika va umummuhandislik fanlaridan kasbiy yo'naltirilgan laboratoriya ishlari va buning natijasida shakllanadigan kompetensiya turlari quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

Issiqlik uzatish jarayonlarining barcha nazariy asoslari bevosita ko'rib chiqiladi. Shuningdek, ma'lum bir qurilish yo'nalishining o'ziga xosligi, amaliy ravishda laboratoriya mashg'ulotlarida amalga oshiriladi. Yuqoridagi keltirilgan ishlarni amalga oshirish uchun fizika fani professor-o'qituvchilari hamda umummuhandislik fanlari professor-o'qituvchilari o'rtasida o'zaro yaqin hamkorlik aloqalari o'rnatilgan bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Ma'lumki, hozirgi kunda ko'plab oliy o'quv yurtlarining ta'lim jarayoniga kredit-modul tizimi joriy etilgan. Kredit tizimi ta'lim jarayonida o'qilgan soatlar miqdorini emas, balki erishilgan natijani ko'rsatib beruvchi o'lchov birligidir. Ya'ni mutaxassisni kompetentlik darajasiga baho beruvchi natijaga qaratilgan o'lchov birligidir. Demak, kredit nafaqat o'quv faoliyatiga berilgan baho, balki, bajarilgan o'quv yuklamasini ko'rsatib turuvchi birligidir. Kredit-modul tizimining joriy etilishi professor-o'qituvchi va talabaning hamkorlikda ishlashida muhim omil hisoblanadi [13]. Modulli ta'limda pedagog tinglovchining o'zlashtirish jarayonini tashkil etadi, boshqaradi, maslahatlar beradi, nazorat qiladi. Talaba esa yo'naltirilgan obyekt tomon mustaqil harakat qiladi. Eng katta urg'u ham talabalarning mustaqil ta'lim olishiga qaratiladi. O'quv jarayonida mustaqil ta'lim olishning ahamiyati ortadi va bu kelajakda mutaxassislarining mustaqilligi, ijodiy tashabbuskorligi hamda faolligini oshirishga olib keladi. Mustaqil ta'limni samarali tashkil etilishi ketma-ketligi quyidagi 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm. Mustaqil ta'limni samarali tashkil etish ketma-ketligi.

Kredit modul tizimida talaba o'quv yuklamasining 40 foizini auditoriyada o'taydi, 60 foizini mustaqil o'rganadi.

Auditoriya soatlari 56 foizga kamaydi. Talabaning mustaqil ta'limiga ajratilgan vaqti o'rtacha 47 foizga ortdi. Shu sababli,

mustaqil ta'limni to'g'ri va samarali tashkil etilishi ta'lim sifatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi [14].

Xulosa va takliflar. Texnika oliy ta'lim muassasalarida fanlararo integratsiyani ta'minlash-talabalarining kasbiy kompetentligini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi. Texnika oliy ta'lim muassasalarida fizika fani va umummuhandislik fanlarining integratsiyasini ta'minlovchi asosiy fizik tushunchalarni shakllantirish hamda fizikadan laboratoriya mashg'ulotlarini qurilish sohasiga integratsiyalash va takomillashtirilgan mavzularini ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir. Bunda, laboratoriya mashg'ulotlari va mustaqil ishlarni to'g'ri tashkil etilishi muhimdir. Fizika laboratoriya mashg'ulotlarini fanlararo integratsiya asosida qurish, qurilish universitetlari talabalariga bilimlarni yaxlit, amaliy va kasbiy yo'naltirilgan holda

o'zlashtirish imkonini beradi. Bu yondashuv muhandislik kadrlarini tayyorlash sifatini oshiradi, ularni kelajakdagi murakkab loyihalash va qurilish vazifalarini samarali hal qilishga tayyorlaydi. Mustaqil ta'limni loyiha va vaziyat tahlili formatida tashkil etish esa talabalarda tadqiqot, tahlil va muammolarni yechish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Xulosa qilib atyganda, talabalarni kasbga yo'naltirishda ularning qurilish sohasiga ixtisoslashuvining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda laboratoriya mashg'ulotlarini samarali tashkil etilish bo'yicha taklif va tavsiyalar keltirilgan. Shuningdek, bo'lajak quruvchi-muhandislarni kasbiy tayyorgarligining o'ziga xos xususiyati nafaqat fizikadan yangi bilimlarni olishdan iborat, balki kelajakdagi kasbiy faoliyatida olingan fizik bilimlardan foydalanishga bo'lgan ehtiyojini to'g'ri tashkil etish orqali ham oshirishdan iboratdir.

ADABIYOTLAR

1. Nortoziyev, A.M., Begmatova, D.A. (2021). Methods of conducting physics laboratory courses on the basis of interdisciplinary integration. *Academic research in educational sciences*, 2(CSPI conference 3), 105-107.
2. Mukhamadaliyevich, N.A. (2022). Formation of the professional competence of students through the interdisciplinary integration of physics into the sciences of architecture and construction. *Conference*, 170-172.
3. Д. И. Фахертдинова, В. В. Кондратьев, А. И. Осипова. Методические особенности преподавания физики в строительном вузе. *Вестник Казанского технологического университета*. 2014. 319-323 стр.
4. Мирзабекова О.В., Соболева В.В., Агафонова А. Формирование проектной деятельности при обучении физике студентов инженерно-строительных специальностей // *Человек и образование*. –2013. –№ 1 (34). –113–116 стр.
5. Маракаев Р.Ю., Нуретдинов Х.Н., Кучкаров Р.А. *Строительная физика, Учебное пособие. Часть I, Ташкент, 1996, – 61 стр.*
6. Клещева Н.А. Курс физики как методологическая и методическая основа системы обучения студентов дисциплинам технического цикла в вузе: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02: Владивосток, 2000 319 с.
7. Nortoziyev A.M. Teaching physics on the basis of integration of architecture and building sciences // *International Conference on Developments in Education, Sciences and Humanities*. – Hosted from Washington, DC USA, 2022. – P. 116-117.
8. Mukhamadaliyevich, N.A. (2022). The method of conducting practical classes in the subject of physics in technical higher educational institutions through the method of designing objects of professional activity. *Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities*, 12(5), 350-354.
9. Muhammadaliyevich, N. A. (2022, January). Methods of ensuring integrative approach to teaching physics. In *Archive of Conferences* (pp. 19-21).
10. Nortoziyev, A. (2023, June). Methods of formation of professional competence of students in teaching physics on the basis of integration of architecture and building sciences. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2789, No. 1). AIP Publishing.
11. Нортोजиев, А. М. (2023). Физикани архитектура ва қурилиш фанларига интеграцияси орқали талабаларнинг касбий компетенциясини шакллантириш. *Ustozlar uchun*, 16(1), 189-194.
12. Nortoziyev Abror Muxamadaliyevich. The role of physics courses in the training of future civil engineers. *American Journal of Research in Humanities and Social Sciences*. Том.19. Страницы.23-29.
13. Nigora Normurodova., Abror Nortoziyev. Methods of formation of professional competence of students in teaching physics on the basis of integration of architecture and building sciences. *E3S Web of Conferences*. 2023/11/30.
14. Begmatova, D. A., Nortoziyev, A. M. (2020). Integrative approach in general physics, scientific-methodical journal "Physics. Mathematics and Informatics", Tashkent, (5), 28-33.