ELEKTROMAGNIT TO‘LQINLAR VA ULARNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARDAGI AHAMIYATI

Surxondaryo viloyati 3-son Texnikumda Fizika fani o‘qituvchisi

Normanova Xosiyat

ANNOTATSIYA: *Ushbu maqolada elektromagnit to‘lqinlarning fizik xossalari, spektr diapazonlari va zamonaviy texnologiyalardagi qo‘llanilishi tahlil qilinadi. Maqolada telekommunikatsiya, tibbiyot, sanoat, kosmik va harbiy sohalarda elektromagnit to‘lqinlarning ahamiyati ochib beriladi. Shuningdek, kasbiy ta’lim tizimida o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy ko‘nikmalar bilan mustahkamlash va ularni global texnologik jarayonlarga tayyorlash masalalari muhokama qilinadi.*

Kalit so‘zlar: *elektromagnit to‘lqinlar, spektr diapazonlari, zamonaviy texnologiyalar, telekommunikatsiya, tibbiyot, sanoat, kosmik texnologiyalar, harbiy texnologiyalar, kasbiy ta’lim, amaliy ko‘nikmalar*

ANNOTATION: *This article analyzes the physical properties of electromagnetic waves, their spectrum ranges, and applications in modern technologies. The study highlights the significance of electromagnetic waves in telecommunications, medicine, industry, space, and military sectors. Additionally, the paper discusses the role of vocational education in strengthening students’ theoretical knowledge with practical skills and preparing them for global technological processes.*

Key words: *electromagnetic waves, spectrum ranges, modern technologies, telecommunications, medicine, industry, space technologies, military technologies, vocational education, practical skills*

Аннотация: *В данной статье анализируются физические свойства электромагнитных волн, диапазоны их спектра и применение в современных технологиях. Особое внимание уделяется значению*

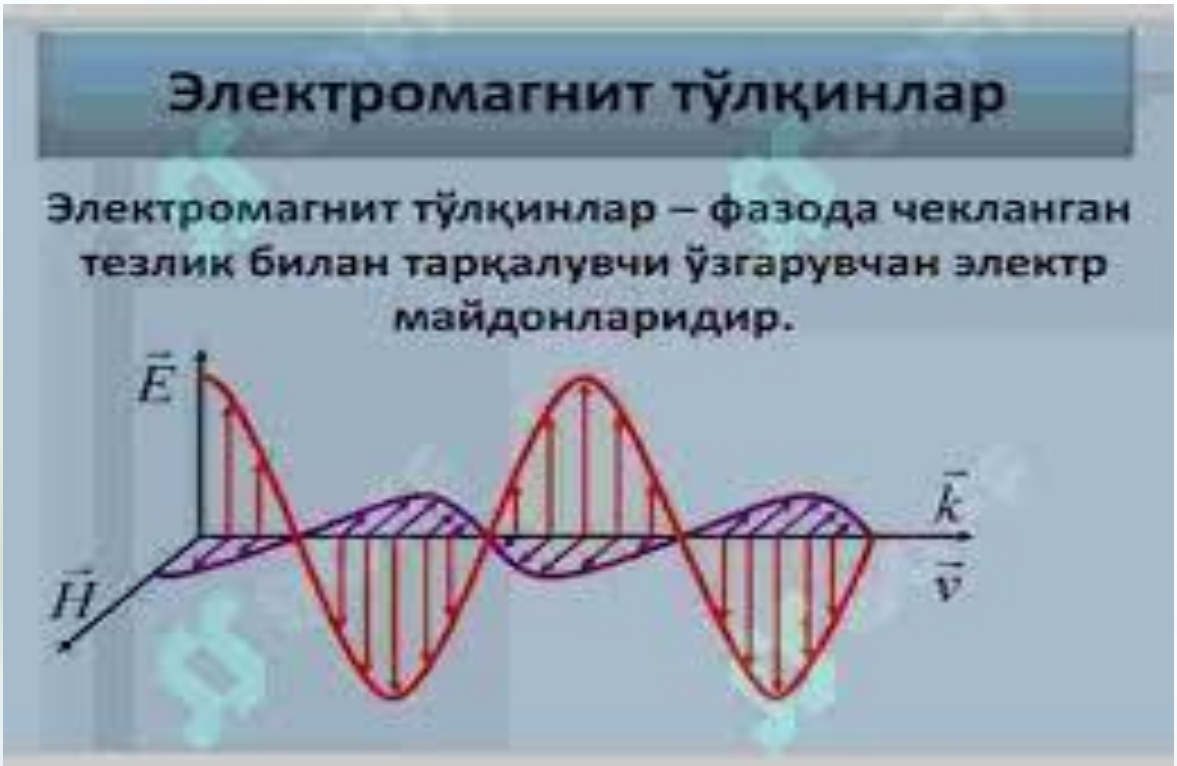
imrconf.com

электромагнитных волн в телекоммуникациях, медицине, промышленности, космических и военных сферах. Также рассматривается роль профессионального образования в укреплении теоретических знаний учащихся через практические навыки и подготовке их к глобальным технологическим процессам.

Ключевые слова: *электромагнитные волны, диапазоны спектра, современные технологии, телекоммуникации, медицина, промышленность, космические технологии, военные технологии, профессиональное образование, практические навыки.*

imrconf.com

KIRISH Elektromagnit to‘lqinlar fizika va muhandislik fanlarida markaziy ahamiyatga ega bo‘lgan hodisa bo‘lib, ularning kashf etilishi va tadqiq qilinishi insoniyat ilmiy tafakkurining eng muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi. XIX asr oxiri va XX asr boshida James Clerk Maxwell tomonidan ishlab chiqilgan elektromagnetizm qonunlari elektromagnit to‘lqinlarning nazariy asosini yaratdi va ularning mavjudligini ilmiy jihatdan tasdiqladi.



Shundan so‘ng, Heinrich Hertz va boshqa olimlar tomonidan elektromagnit to‘lqinlarni amalda ishlab chiqarish va kuzatish imkoniyati paydo bo‘ldi, bu esa telekommunikatsiya, radioaloqa, radar texnologiyalari va ko‘plab boshqa sohalarda inqilobiy o‘zgarishlarga zamin yaratdi. Elektromagnit to‘lqinlar spektrining turli diapazonlari – radio to‘lqinlar, mikroto‘lqinlar, infraqizil nurlar, ko‘rinadigan yorug‘lik, ultrabinafsha va rentgen nurlari – o‘ziga xos xossalarga ega bo‘lib, turli texnologik va ilmiy sohalarda qo‘llaniladi. Masalan, radio va mikroto‘lqinlar telekommunikatsiya tizimlarida ma’lumotlarni yuqori tezlikda uzatish imkonini beradi, infraqizil nurlar esa tibbiyot, harbiy texnologiyalar va sanoat jarayonlarida keng qo‘llaniladi. Ko‘rinadigan yorug‘lik esa optik kommunikatsiya va lazer texnologiyalari asosida ishlaydi, ultrabinafsha va rentgen nurlari esa dezinfeksiya, tibbiyot va materiallarni sinovdan o‘tkazishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bugungi globallashuv va raqamli iqtisodiyot sharoitida elektromagnit to‘lqinlarning zamonaviy texnologiyalardagi roli keskin ortdi. Telekommunikatsiya, axborot texnologiyalari, sanoat avtomatlashtirish, tibbiyot diagnostikasi, kosmik tadqiqotlar va harbiy texnologiyalarda ular ajralmas vosita sifatida ishlatilmoqda. Shu bilan birga, elektromagnit to‘lqinlarni chuqur tushunish texnikum va kasb-hunar ta’limi muassasalarida tahsil olayotgan talabalar uchun kasbiy kompetensiyani shakllantirish va ilmiy-amaliy tayyorgarlikni mustahkamlashda asosiy omil hisoblanadi.

Shuni ta’kidlash joizki, elektromagnit to‘lqinlarning nazariy asoslarini bilish nafaqat ilmiy tadqiqotlar uchun, balki zamonaviy texnologik tizimlarni yaratish, boshqarish va optimallashtirish uchun ham muhimdir. Ularning fizik xossalari, spektr tasnifi va amaliy qo‘llanilishi bilan tanishish o‘quvchilarda texnik tafakkur, mantiqiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi, shuningdek, ularni global texnologik jarayonlarga tayyorlaydi. Shu sababli, elektromagnit to‘lqinlarni o‘rganish masalasi kasbiy ta’lim tizimida dolzarb va muhim ilmiy-pedagogik vazifa sifatida qaraladi.

imrconf.com

imrconf.com

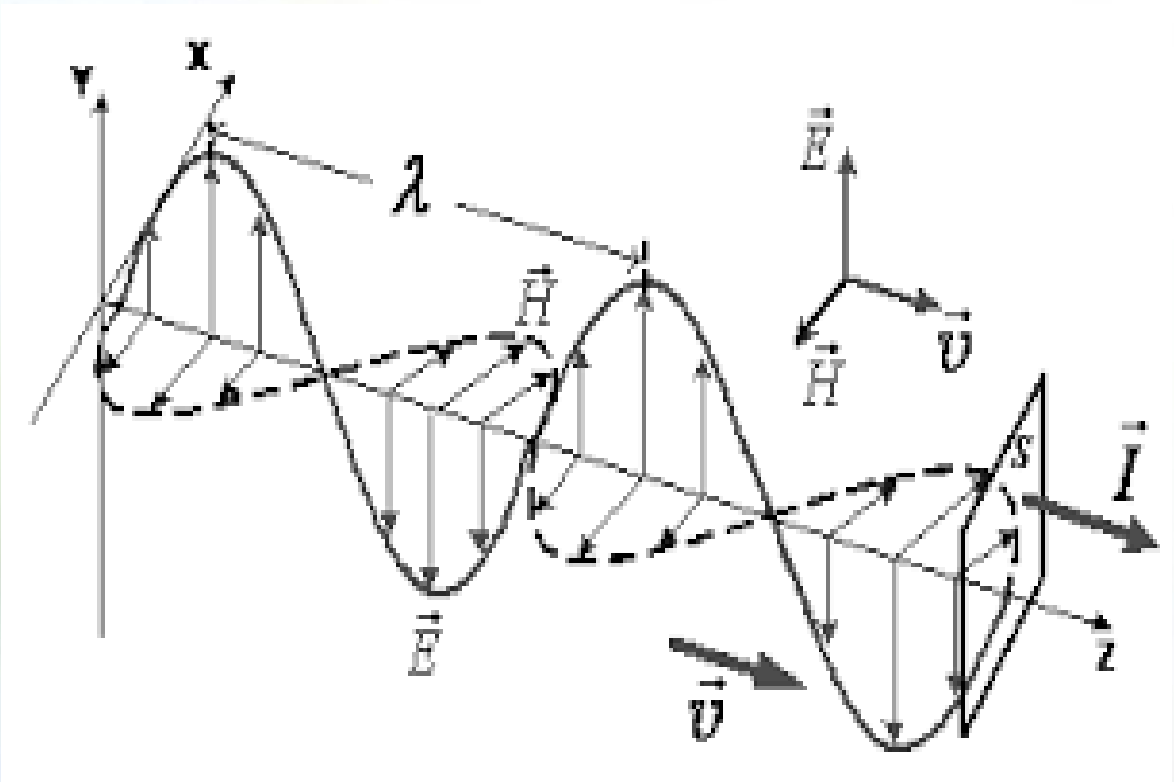
TADQIQOT METADALOGIYASI

Elektromagnit to‘lqinlar – bu elektr va magnit maydonlarning bir-biriga perpendikulyar ravishda oscillyatsiya qilishi va propagatsiya qilishi natijasida hosil bo‘ladigan energiya uzatish shaklidir. Ular vakuumda yorug‘lik tezligida ($c \approx 3 \times 10^8$ m/s) harakat qiladi va spektrining turli diapazonlarida mavjud. Elektromagnit to‘lqinlarning asosiy fizik xossalari quyidagilardan iborat:

Tezlik va propagatsiya – vakuumda doimiy va o‘zgarmas tezlik bilan harakat qiladi, lekin muhitning optik zichligiga qarab sekinlashishi mumkin. To‘lqin uzunligi va chastota – spektr diapazoniga qarab 1 mm dan bir necha kilometrgacha o‘zgaradi; chastota esa 3 Hz dan 10^{24} Hz gacha bo‘ladi. Polarizatsiya – elektr maydonining fazadagi yo‘nalishi, bu optik va kommunikatsiya texnologiyalarida muhim rol o‘ynaydi.

Energiya – foton energiyasi chastotaga bog‘liq bo‘lib, $E = h\nu$ formulasi bilan aniqlanadi.

Ushbu xossalar elektromagnit to‘lqinlarni turli texnologik jarayonlarda qo‘llashda asosiy ahamiyatga ega.



Elektromagnit spektr to‘lqin uzunligi va chastotaga qarab bir nechta diapazonlarga bo‘linadi: Radio to‘lqinlar (3 Hz – 300 GHz) – telekommunikatsiya, radioaloqa, televideniye, simsiz internet. Mikroto‘lqinlar (300 MHz – 300 GHz) – radar tizimlari, mikroto‘lqinli pechlar, mobil aloqa va Wi-Fi. Infraqizil nurlar (IR) – haroratni o‘lchash, harbiy texnologiyalar, tibbiy diagnostika va masofadan kuzatuv tizimlari.

Ko‘rinadigan yorug‘lik (400–700 nm) – optik kommunikatsiya, lazer texnologiyalari, sanoat va ilmiy tadqiqotlar.

Ultrabinafsha nurlar (10–400 nm) – dezinfeksiya, tibbiyotda materiallarni sterilizatsiya qilish, biologik tadqiqotlar. Rentgen nurlari (0,01–10 nm) va gamma nurlar (<0,01 nm) – tibbiy diagnostika, energetika, kosmik tadqiqotlar. Har bir spektr diapazoni o‘ziga xos amaliy qo‘llanilish sohalariga ega va ularning xossalarini chuqur o‘rganish texnik va ilmiy tadqiqotlarda muhimdir.

Elektromagnit to‘lqinlar zamonaviy telekommunikatsiya tizimlarining asosini tashkil qiladi. Radio va mikroto‘lqinlar mobil aloqa, simsiz internet, Wi-Fi va GPS tizimlarida yuqori tezlikdagi ma’lumot uzatishni ta’minlaydi. Masalan, 5G tarmoqlari mikroto‘lqinlar va millimetrlik to‘lqinlarni qo‘llagan holda gigabit tezlikdagi simsiz internetni ta’minlaydi. Shu bilan birga, lazer texnologiyalari optik tolali internet orqali ma’lumotlarni milliardlab bit tezlikda uzatish imkonini beradi. Elektromagnit to‘lqinlar tibbiyotda nafaqat diagnostika, balki davolash vositasi sifatida ham keng qo‘llaniladi:

MRI (Magnetic Resonance Imaging) – magnit maydon va radio to‘lqinlar orqali organlar va to‘qimalarni yuqori aniqlikda tasvirlaydi. Rentgen nurlari – suyaklar va ichki organlarni ko‘rish, davolash jarayonlarini nazorat qilish. Infraqizil va ultrabinafsha nurlar – terini sterilizatsiya qilish, yaralarni davolash va biologik tadqiqotlarda qo‘llaniladi. Bu misollar elektromagnit to‘lqinlarning inson salomatligi va diagnostika texnologiyalaridagi ahamiyatini ko‘rsatadi.

imrconf.com

Radar tizimlari, lazerli masofani o‘lchash qurilmalari, kosmik aloqa tizimlari elektromagnit to‘lqinlar yordamida ishlaydi. Masalan: Radar tizimlari samolyot va dengiz transportini kuzatish, xavfsizlikni ta’minlash uchun mikroto‘lqinlarni qo‘llaydi.

Kosmik aloqa sun’iy yo‘ldoshlar orqali yer va kosmos ob’ektlari o‘rtasida ma’lumot almashishda mikro va radio to‘lqinlardan foydalanadi. Lazer texnologiyalari harbiy va sanoat tizimlarida masofa o‘lchash va aniqlikni oshirish uchun ishlatiladi.

Elektromagnit to‘lqinlar sanoat avtomatlashtirish, materiallarni qayta ishlash, energiya uzatish va nazorat tizimlarida keng qo‘llaniladi. Masalan: Mikrotolqinli va infraqizil tizimlar mahsulotlarni tez isitish yoki quritish jarayonlarida ishlatiladi. Elektromagnit sensorlar va kuzatuv tizimlari ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Lazer va optik tolali tizimlar sanoatda o‘lchov va aniqlikni oshirishda qo‘llaniladi.

Texnikum va kasb-hunar ta’limi muassasalarida elektromagnit to‘lqinlar bilan bog‘liq nazariy va amaliy bilimlar o‘quvchilarning kasbiy tayyorgarligini mustahkamlashda muhim rol o‘ynaydi. Amaliy mashg‘ulotlar, laboratoriya ishlari, simulyatsion tizimlar va interaktiv metodlar yordamida o‘quvchilar nazariy bilimlarni real texnologik jarayonlarda qo‘llash imkoniga ega bo‘ladi. Bu esa ularni kasbga tayyorlaydi, muammoli vaziyatlarda mustaqil qaror qabul qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi va texnik tafakkurini oshiradi.

XULOSA VA TAKLIFLAR. Elektromagnit to‘lqinlar zamonaviy fizika fanining eng muhim tushunchalaridan biri bo‘lib, ularning tadqiq qilinishi insoniyat ilmiy tafakkurini yangi bosqichga olib chiqdi. Ushbu to‘lqinlarning fizik xossalari, spektr diapazonlari va amaliy qo‘llanilishi bugungi kunda nafaqat ilmiy, balki texnologik, ijtimoiy va iqtisodiy jihatdan ham katta ahamiyat kasb etadi.

imrconf.com

Telekommunikatsiya sohasida elektromagnit to‘lqinlar mobil aloqa, simsiz internet, GPS va optik kommunikatsiya tizimlarining asosini tashkil qiladi. Ularning yordamida ma’lumotlar yuqori tezlikda uzatiladi, xalqaro va mahalliy kommunikatsiya tizimlari samarali ishlaydi. Tibbiyotda rentgen, MRI va infraqizil texnologiyalar yordamida diagnostika va davolash imkoniyatlari sezilarli darajada kengaytirildi. Shuningdek, sanoat, harbiy va kosmik texnologiyalarda elektromagnit to‘lqinlar yordamida radar tizimlari, lazerli masofani o‘lchash qurilmalari, avtomatlashtirilgan sanoat jarayonlari va kosmik aloqa tizimlari samarali ishlaydi. Kasbiy ta’lim tizimida elektromagnit to‘lqinlarni o‘rganish o‘quvchilarning nafaqat nazariy bilimlarini, balki amaliy ko‘nikmalarini rivojlantirishda markaziy o‘rin tutadi. Amaliy mashg‘ulotlar, laboratoriya ishlari, simulyatsion tizimlar va interaktiv metodlar yordamida o‘quvchilar elektromagnit to‘lqinlarni real texnologik jarayonlarda qo‘llashga tayyorlanadi. Bu esa ularning texnik tafakkuri, muammolarni hal qilish va mustaqil qaror qabul qilish ko‘nikmalarini sezilarli darajada oshiradi. Shu nuqtai nazardan, elektromagnit to‘lqinlarning zamonaviy texnologiyalardagi ahamiyatini o‘rganish va kasbiy ta’lim jarayonida ular bilan ishlash metodikasini takomillashtirish pedagogik va ilmiy jihatdan dolzarb masala hisoblanadi. O‘quvchilarning elektromagnit to‘lqinlar bilan bog‘liq nazariy bilimlari va amaliy tajribalari ularni global texnologik jarayonlarga tayyorlaydi, kelajakdagi kasbiy faoliyatida raqobatbardosh va innovatsion mutaxassis sifatida shakllanishiga imkon yaratadi.

Shunday qilib, elektromagnit to‘lqinlarni o‘rganish nafaqat texnik bilimlarni rivojlantirish, balki zamonaviy texnologiyalardan samarali foydalanish, tahlil va yaratish ko‘nikmalarini shakllantirish hamda kasbiy kompetensiyani mustahkamlashga xizmat qiladi. Kasbiy ta’lim muassasalarida tizimli, uzluksiz va amaliy yo‘naltirilgan ta’lim orqali o‘quvchilar elektromagnit to‘lqinlar asosidagi texnologiyalarni chuqur tushunadigan va ulardan samarali foydalanadigan malakali mutaxassislar sifatida tayyorlanadi.

imrconf.com

imrconf.com

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Maxwell, J. C. A Treatise on Electricity and Magnetism. Oxford: Clarendon Press, 1873.
2. Griffiths, D. J. Introduction to Electrodynamics. 4th Edition. Pearson, 2013.
3. Kraus, J. D., Fleisch, D. Electromagnetics with Applications. 5th Edition. McGraw-Hill, 1999.
4. Pozar, D. M. Microwave Engineering. 4th Edition. Wiley, 2011.
5. Sadiku, M. N. O. Elements of Electromagnetics. 7th Edition. Oxford University Press, 2018.
6. Faxriddin B., No‘monbek A. ABS SISTEMASI BILAN JIHOZLANGAN M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNING TORMOZ SAMARADORLIGINI MATEMATIK NAZARIY TAHLILI //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – T. 4. – №. 1. – C. 333-337.
7. Qurbonazarov S. et al. ANALYSIS OF THE FUNDAMENTALS OF MATHEMATICAL MODELING OF WHEEL MOVEMENT ON THE ROAD SURFACE OF CARS EQUIPPED WITH ABS //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2024. – T. 4. – №. 8. – C. 45-50.
8. Xuzriddinovich B. F. et al. ABS BILAN JIHOZLANGAN AVTOMOBILNI TORMOZ PAYTIDA O ‘ZO ‘ZIDAN VA MAJBURIY TEBRANISHLARINI TORMOZ SAMARADORLIGIGA TA’SIRINI TAHLIL QILISH //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2024. – T. 47. – №. 4. – C. 81-87.
9. Xusinovich T. J., Ro‘zibayevich M. N. M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O ‘RGANISH.
10. Karshiev F. U., Abduqahorov N. ABS BILAN JIHOZLAHГAH M1 TOIFALI AVTOMOBILLAR TORMOZ TIZIMLARINING USTIVORLIGI

//Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 787-791. 11. Каршиев Фахридин Умарович, Н.Абдуқаҳоров ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СТАЛИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИ//https://www.iupr.ru/6-121-2024 https://www.iupr.ru/_files/ugd/b06fdc_15c4798c874a4ddab326a52bd3af34ea.pdf?index=true

11. Xusinovich T. J., Ro‘zibayevich M. N. M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O ‘RGANISH.

12. Farxadjonovna, Bekimbetova Elmira, and Abduqahorov No‘monbek. "STARTING ENGINES AT LOW TEMPERATURES." Multidisciplinary Journal of Science and Technology 5.2 (2025): 83-87.

13. Xusinovich, Turdialiyev Jonibek, and Mo‘minov Nurali Ro‘zibayevich. "M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O ‘RGANISH."

14. Абдуқаҳоров Н., Турдиалиев Ж., Мўминов Н. АВТОМОБИЛИ М1 В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ АНАЛИЗ И ПАРАМЕТРЫ ТОРМОЖЕНИЯ УЧИТЬСЯ //Журнал научно-инновационных исследований в Узбекистане. – 2024. – Т. 2. – №. 4. – С. 377-386.

15. Каршиев Ф. У., Абдукахоров Н. ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СТАЛИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ //Экономика и социум. – 2024. – №. 6-2 (121). – С. 1142-1145.

16. Oybek o‘g A. N. et al. ABS BILAN JIHOZLANGAN AVTOMOBILLARDA TORMOZLASH JARAYONIDAGI TEBRANISHLAR VA ULARNING TORMOZ SAMARADORLIGIGA TA’SIRI //PEDAGOGS. – 2025. – Т. 92. – №. 1. – С. 127-132.

17. Xuzriddinovich B. F. et al. SURXONDARYO VILOYATIDAGI TABIIY-IQLIM SHAROITLARIDA AVTOMOBILLARNING ISH

imrconf.com

SHAROITLARINI TASNIFLASH //Tadqiqotlar. – 2025. – T. 63. – №. 2. – C. 26-32.

18. Abduqahorov N., Turdialiyev J., Mo‘minov N. M1 VEHICLES IN DIFFERENT ENVIRONMENTS ANALYSIS AND PARAMETERS OF BRAKING LEARN //Journal of science-innovative research in Uzbekistan. – 2024. – T. 4. – №. 4. – C. 377-386.

imrconf.com