O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
JAMOAT XAVFSIZLIGI UNIVERSITETI

TASHMANOV Y.B., MAMBETSHARIPOV Y.R.

OPTIK TOLALI ALOQA LINIYALARINING OPTIK NURLANISH MANBALARI VA MODULYATORLARI

O‘quv qo‘llanma

TOSHKENT – 2025

KBK – 32.95
T - 25

O‘zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi universiteti Kengashida muhokama qilingan va ma’qullangan. 2024-yil 03-avgust kunidagi 12-sonli bayonnoma.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2025-yil 14-apreldagi “O‘quv-uslubiy hujjatlarni tasdiqlash, kelishuvga kiritish hamda o‘quv adabiyotlarini nashr etishga tavsiya berish to‘g‘risida”gi 136-sonli buyrug‘i bilan nashrga tavsiya etilgan.

Tashmanov Y.B., Mambetsharipov Y.R. Optik tolali aloqa liniyalarining optik nurlanish manbalari va modulyatorlari.. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent., O‘zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi universiteti, 2025. – 127 bet.

Mazkur o‘quv qo‘llanmada yorug‘lik diodlari ishlashining fizik tamoyillari, optik tolali aloqa liniyalari uchun yorug‘lik diodlarining konstruksiyasiyalari, superlyuminessentli diodlar, lazerlarning ishlash tamoyillari, yarim o‘tkazgichli lazerlar, tolali lazerlar, bir kvantli optik nurlanish manbalarining xususiyatlari, bir kvantli optik nurlanish manbalarini olish usullari, optik tolali aloqa liniyalarida ishlatiladigan optik nurlanish modulyatsiyasi turlari, optik nurlanish modulyatorlarining turlari va ularning xususiyatlari yoritilgan.

Ushbu o‘quv qo‘llanma O‘zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi universitetida ta’lim olayotgan kursant va tinglovchilar uchun mo‘ljallangan.

Taqrizchilar:

Yusupov B.	O‘zbekiston Respublikasi Mudofaa vazirligi Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va aloqa harbiy instituti, “Axborot texnologiyalari va dasturiy injiniring” kafedrasi boshlig‘i t.f.f.d.(PhD), dotsent,
Abdullayev Sh.	O‘zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi universiteti “Tabiiy fanlar” kafedrasi dotsenti, f-m.f.n., dotsent.

© Tashmanov Y.B., Mambetsharipov Y.R., 2025
© O‘zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi universiteti, 2025

MUNDARIJA

KIRISH **3**

I BOB.YORUG‘LIK DIODLARI **5**

1.1. Yorug‘lik diodlari ishlashining fizik tamoyillari 5

1.2.Optik tolali aloqa liniyalaridagi yorug‘lik diodlarining konstruksiyalari 12

1.3. Superlyuminessentli diodlar 18

II BOB. LAZERLAR **27**

2.1. Lazerlarning ishlash tamoyillari 27

2.2. Yarimo‘tkazgichli lazerlar 30

2.3. Tolali lazerlar 41

2.4. Kvant chuqurchalari va nuqtalariga ega bo‘lgan lazerlar 44

III BOB. OPTIK NURLANISHLARNING BIR KVANTLI MANBALARI **57**

3.1. Bir kvantli optik nurlanish manbalarining xususiyatlari 57

3.2.Bir kvantli optik nurlanish manbalarini olish usullari 71

IV BOB. OPTIK SIGNALLAR MODULYATORLARI VA QAYTA ULAGICHLARI **81**

4.1.Optik tolali aloqa liniyalarida ishlatiladigan optik nurlanish modulyatsiyasi turlari 81

4.2.Optik nurlanish modulyatorlarining turlari va ularning xususiyatlari 101

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI **124**

Tashmanov Y.B., Mambetsharipov Y.R.

OPTIK TOLALI ALOQA LINIYALARINING OPTIK NURLANISH MANBALARI VA MODULYATORLARI

O‘quv qo‘llanma

Texnik muharrir: Boboxonov S.R.
Korrektor: Odilova F.K.

Bosishga ruxsat etildi: 16.05.2025. Buyurtma: № 512. Format 60x90/16.
Times New Roman garniturasi bilan raqamli bosma usulida bosildi.
Hajmi 8 sh.b.t., 4,33 t.-h.t. Adadi: 5 nusxa

O‘zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi universiteti bosmaxonasi