

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA‘LIM,
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI**

TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI



«TASDIQLAYMAN»

Toshkent tibbiyot akademiyasi
rektori A.K.Shadmanov

20 23 yil « 25 » 04

**BIOFIZIKA
MODUL DASTURI**

Bilim sohasi: 700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta‘lim sohasi: 710 000 – Muhandislik ishi
Ta‘lim yo‘nalishlari: 60711800 – Biotibbiyot muhandisligi

Toshkent -2023

Modul kodi BF13-405	O'quv yili 2023/2024	Semestr 3-4	Kreditlar 5
Modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 3/2
1.	Modul nomi	Auditoriya mashg'ulotlar (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)
	Biofizika	75	75
2.	<p>I. Modulning mazmuni</p> <p>Modulni o'qitishdan maqsad – talabalarga organizmdagi a'zo va tizimlar faoliyatidagi fiziologik jarayonlarni to'g'ri talqin qilish uchun zarur bo'lgan nazariy va amaliy bilimlarni singdirish, organizm a'zo va to'qimalarida turli kasalliklarning paydo bo'lishi jarayonlari asosida fizikaviy o'zgarishlarning birlamchiligini ko'rsatishdir.</p> <p>Ushbu maqsadga erishish uchun modul talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar va jarayonlarga uslubiy yondoshuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.</p> <p>Modulning vazifasi – odam organizmi tashkiliy qismlarini faoliyatini amalga oshirishda fizikaviy qonuniyatlar ahamiyati va unda organizm a'zo va to'qimalarining faoliyati asosida yotuvchi umumiy fizikaviy qonuniyatlarni o'rganish; organizm to'qimalari va suyuqliklarining mexanik, bioelektrik va optik xossalarini o'rganish; ularning fiziologik holati va anatomik tuzilishida tarkib va funktsiyaning birligi nuqtai nazaridan bir butunligini tushunish; tashqi muhitning fizikaviy davolovchi va salbiy ta'sirlarining asosiy fizikaviy mexanizmlari to'g'risida tasavvurlarga ega bo'lish.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Modul tarkubiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>3-semestr:</p> <p>1-mavzu: Qattiq jismlar va biologik to'qimalarning mexanik xossalari. Biofizika fanining qisqacha tarixi, vazifalari, nazariy va amaliy tibbiyot rivojlanishidagi ahamiyati. Deformatsiya va uning turlari. Biologik to'qimalarning mexanik xossalari.</p> <p>2-mavzu: Akustika asoslari. Tibbiyotda tovushdan foydalanish. Tovush va tovushning fizik va psixofizik xarakteristikasi. Ultratovush va undan tibbiyotda foydalanish. Veber – Fexner qonuni. Eshitish biofizikasi elementlari.</p> <p>3-mavzu: Bioreologiya. Biologik suyuqliklarning qovushqoqligi. Suyuqliklarning qovushqoqligi va sirt tarangligining molekular asoslari. Suyuqliklar</p>		

oqimi dinamikasi.

Termodinamika. Tirik sistemalar termodinamikasi. Tirik organizmlarda energiya manbalari. Ochiq termodinamik sistemalar. Termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonunlari va ularning biologik sistemalarga tadbiqu.

4-mavzu: Yurak faoliyatining fizikaviy asoslari. Gemodinamika. Qon aylanishining mexanik va elektrik modellari. Qonning tomirlarda va kapillyarlarda oqishi. Sun'iy qon aylanish apparatining ishlash prinsipi.

4-semestr:

1-mavzu: Membranalarda kechadigan fizik jarayonlar

Membrana funktsiyasi. Membrananing struktura va modeli. Fizik xossalari. Molekula(atom)larni membranalar orqali tashish, Fik tenglamasi. Zaryadli zarralarni tashish, Nernst-Plankning elektrodifuz tenglamasi. membrana orqali tashish usullari.

2-mavzu: Optika. Yorug'likning xossalari. Ko'zning optik sistemasi. Yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi. Yorug'likning xossalari. Ko'zning optik sistemasi va uning fizik xususiyatlari. Optikaviy usullardan tibbiyotda foydalanish.

III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quydagi mavzular tavsiya etiladi:

1-mavzu: Fizik kattaliklarning statistik tahlili. Turli fizik kattaliklarni o'lchashda yo'l qo'yiladigan xatoliklarni hisoblash nazariyasi.

2-mavzu: Organizmning qattiq va suyuq muhitlari zichliklarini aniqlash. Piknometr yordamida suyuqlik va sochiluvchan qattiq jism zichliklarini aniqlashni o'rganish.

3-mavzu: Akustika. Tovushning tabiati, fizik xarakteristikalarini. Eshituv sezgisining xarakteristikalarini. Reverberatsiya. Vibratsiyalar. Ultratovush va uning xossalari. Infratovushlar. Tovushli diagnostik usullar.

4-mavzu: Quloqning eshitish bo'sag'asini audiometr yordamida aniqlashni o'rganish.

5-mavzu: Qattiq jismlarning va biologik to'qimalarning Yung modulini aniqlash. (Laboratoriya mashg'ulotlari).

6-mavzu: Suyuqliklarda ichki ishqalanish. Nyuton tenglamasi. Nyuton va nonnyuton suyuqliklar. Laminar va turbulent oqim. Qonning tomirlarda oqishi. Reynolds soni. Puazeyl formulasi.

7-mavzu: Biologik suyuqliklarning qovushqoqligi. Tibbiyotda qovushqoqlikning ahamiyati. Qovushqoq suyuqliklarning trubalarda harakatini o'rganish. (Laboratoriya mashg'ulotlari).

8-mavzu: Qovushqoq suyuqlik ichida jismlar harakatini o'rganish. Qovushqoqlikni Stoks usulida aniqlash.

9-mavzu: Suyuqliklar molekular tuzilishining xususiyatlari. Sirt taranglik. Sirt taranglik hodisasining tibbiy diagnostik usullarda qo'llanilishi. Gaz emboliyasi.

10-mavzu: Sirt taranglik koeffitsiyentini tomchi uzilish usuli bilan aniqlash.

11-mavzu: Termodinamika qonunlarini tirik organizmga tadbqiqini o'rganish. Izojarayonlar.

12-mavzu: Kleman-Dezorm usulida gaz issiqlik sig'imlari nisbatini aniqlash.

13-mavzu: Atmosfera bosimini, uning o'zgarishi. Torrichelli tajribasi. Simobli barometr. Aneroid - barometr. Manometrlar. Atmosfera bosiminng inson fiziologik holatiga ta'siri.

4-semestr:

1-mavzu: Havo namligi ko'rsatkichlarining organizmga ta'sirini fizik asoslarini o'rganish.

2-mavzu: Assman psixrometri yordamida havo namligini o'rganish. (Laboratoriya mashg'ulotlari).

3-mavzu: Yurak faoliyatining fizik asoslari. Sun'iy qon aylanish apparatlari.

4-mavzu: Klinikada qon bosimini o'lchashning fizik asoslarini o'rganish.

5-mavzu: Termojuftni darajalash va undan termometr sifatida foydalanishni o'rganish.

6-mavzu: Biologik to'qimalar va suyuqliklarning o'zgarish tokda elektr o'tkazuvchiligi. Aeroionlar va ularning davolash-profilaktik ta'siri.

7-mavzu: Elektr va magnit maydon tushunchasi. Ularning tirik organizmlarga ta'sirini o'rganish. Past va yuqori chastotali fizioterapevtik apparatlar. Ularni ishlashining fizik asoslari.

8-mavzu: Elektrik dipol. Elektrografiyaning fizik asoslarini. (EKG, EEG, EMG)

9-mavzu: Biopotensiallarni qayd qilish. Elektrokardiografiyaning fizik asoslarini o'rganish.

10-mavzu: Yorug'likning fizik tabiati. Tibbiyot amaliyotida optikaviy qonuniyatlardan foydalanish. Refraktometr yordamida suyuqlikning konsentrasiyasini aniqlash.

11-mavzu: Yorug'likning to'lqin uzunligini difraksion panjara yordamida aniqlashni o'rganish. (Laboratoriya mashg'ulotlari).

12-mavzu: Yorug'likning yutilish va sochilish qonuni. Tibbiy tashxis amaliyotida fotometrik usullarning qo'llanilishi. Fotoelektrokolorimetr yordamida suyuqlikning optik zichligini va o'tkazuvchanligini aniqlash.

13-mavzu: Yorug'lik dispersiyasi. Spektral tahlil. Spektral tahlilning tibbiyotda qo'llanilishi.

Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari multimedia qurilmalari, kompyuterlar va kerakli laboratoriya jihozlari bilan ta'minlangan xonalarda har bir akadem. guruhga alohida o'tiladi. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar, ilg'or pedagogik

texnologiyalar yordamida o'tiladi. Bunda ko'rgazmali materiallar, video materiallar va axborotlar multimedia qurilmalari vositalaridan foydalaniladi.

IV. Amaliy kўnikmalar:

1. Fizik kattaliklar va o'lchov birliklari haqida tushuncha. Turli kattaliklarni o'lchashda yo'l qo'yiladigan xatoliklarni hisoblash.
2. Fizik kattaliklarni o'lchovchi asbob uskunalarning imkoniyatlarini o'rganish
3. To'g'ri geometrik shaklga ega bo'lgan qattiq jismlarning zichligini aniqlash.
4. Mexanika asoslarini o'rganish. Nyuton qonunlari.
5. Impuls va impulsning saqlanish qonuni. Mexanik ish va energiya.
6. Tebranishlar va to'lqinlar qonunlarini o'rganish
7. Erkin tushish tezlanishini matematik mayatnik yordamida aniqlash;
8. Gazlarning molekular-kinetik nazariyasi qonuniyatlarini o'rganish.
9. Termodinamika asoslari. Issiqlik balansi tenglamasi
10. Qattiq jismlarning solishtirma issiqlik sig'imini aniqlash;
11. Elektr zaryadlari hamda o'zgarmas tok qonunlarini o'rganish
12. O'tkazgichlarni parallel va ketma-ket ulashni o'rganish.
13. Elektr maydoni qonuniyatlarini o'rganish.
14. Magnit maydoni qonuniyatlarini o'rganish
15. Elektromagnitizm qonuniyatlarini o'rganish.
16. Yorug'lik qonuniyatlarini o'rganish.
17. Difraksion panjara yordamida yorug'lik to'lqin uzunligini aniqlash.
18. Qattiq jismlarning va biologik to'qimalarning Yung modulini aniqlash
19. Quloqning eshitish sezgirligini aniqlash
20. Qovushqoq suyuqliklarning trubalarda harakatini o'rganish
21. Qovushqoqlikni Stoks usulida aniqlashning tibbiyotdagi ahamiyani biladi.
22. Sirt taranglik koeffitsiyentini tomchi uzilish usuli bilan aniqlash
23. Refraktometr yordamida suyuqlikning konsentratsiyasini aniqlashni biladi.
24. Fotoelektrokolorimetr yordamida suyuqlikning optik zichligini va o'tkazuvchanligini aniqlay oladi.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

3-semestr:

1. Materiyaning asosiy fizikaviy xossalari va uning turli agregat holatlaridagi xususiyatlari.
2. Tajriba o'tkazish, qurilma va o'lchov asboblarini tanlash.
3. Organizmda asosiy energiya almashinuv tenglamasi va uni tashkil etuvchilari.
4. Organizmga havo namligi ko'rsatkichining ahamiyati.
5. Energiya va ish. Energiyaning saqlanish qonuni.
6. Harorat o'lchov asboblarini yaratish tarixi, termometriya usullari va ularning ahamiyati
7. Suyuqlik va gazlar mexanikasi. Bosim.
8. Ballistokardiografiyaning fizikaviy asosi.

9. Sirt tarangligining molekular asoslari. Sirt aktiv moddalar.
10. Elektr tokining turli muhitdagi tabiati – dielektriklar, o‘tkazgichlar va elektrolitlar.
11. Yorug‘likning kvant va to‘lqin hossalari
12. Atom va kvant nurlanishi. Pauli prinsipi.
13. Jismlarning issiqlik nurlanishi. Issiqlik nurlanish qonunlari.
14. Elektron va skanerlovchi mikroskopiya.

4-semestr:

1. Bionika asoslari va uni inson hayotidagi o‘rni. Tajriba o‘tkazish, qurilma va o‘lchov asboblarini tanlash.
2. Elektr tokining organizmga ta’siri
3. Elektromagnit maydonning organizmga ta’siri.
4. Elektron mikroskopiya usullarini tibbiyotda ahamiyati.
5. Tibbiyotda endoskopik usullarning qo‘llanishi
6. Tolali optika asboblarining tibbiyotdagi ahamiyati
7. Exografiya va elektroografiya usullarini fizik asoslari
8. Tibbiy tomografiya apparatlarining ishlash prinsiplari
9. Qon aylanish sistemasining fizik asoslari
10. Mexanik to‘lqinlarning inson organizmiga ta’siri
11. Radioto‘lqinli jarrohlik
12. Lazerning tibbiyotda qo‘llanishi.

VI. Ta’lim natijalari/ kasbiy kompetensiyalar

3-semestr:

Talaba bilishi kerak:

- 3.
- Tabiiy jarayonlar, shuningdek, organizm a’zo va to‘qimalarining faoliyati asosida yotuvchi umumiy fizikaviy qonuniyatlari, turli moddalarning mexanik, elektrik va optik xossa va xususiyatlari, termodinamik jarayonlar mohiyati, tashqi muhitning fizik ta’sirlarining asosiy mexanizmlari haqida **haqida tasavvurga ega bo‘lishi; (bilim)**
 - fizikaviy qonuniyatlarni turli jarayonlarga tadbiq etishni bilishi va ulardan foydalana olishi;
 - fizikaviy ma’lumotlarni fizik-texnikaviy asboblar yordamida olish, qayd etish va tahlil etish **malakalariga ega bo‘lishi kerak; (ko’nikma)**
 - fizikaviy terminologiyani to‘liq o‘zlashtirish, biologik to‘qimalarni mexanik xossalarni bilish;
 - turli moddalarning hajmi va zichligini aniqlay bilish;
 - erkin tushish tezlanishini turli usullarda aniqlay bilish;
 - sirt taranglik koeffitsiyentini aniqlay bilish;
 - elastik jismlarning Yung modulini topa bilish;
 - fizikaning turli bo‘limlariga oid masalalar yecha bilish;

- yorug‘lik difraksiyasi hodisasini bilish ***amaliy ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak. (malaka)***

4-semestr:


Talaba bilishi kerak:

- Organizm a‘zo va to‘qimalarining faoliyati asosida yotuvchi umumiy fizikaviy va biofizikaviy qonuniyatlarni, organizm to‘qimalari va suyuqliklarining mexanik, bioelektrik va optik xossa va xususiyatlarini, tashqi muhitning fizikaviy davolovchi va salbiy ta‘sirlarining asosiy biofizikaviy mexanizmlari haqida ***tasavvurga ega bo‘lishi; (bilim)***
- fizikaviy qonuniyatlarni tirik organizmdagi jarayonlarga tadbiq etishni bilishi va ulardan foydalana olishi;
- Tibbiy-biologik ma‘lumotlarni fizik-texnikaviy asboblarda yordamida olish, qayd etish va tahlil etish ***malakalariga ega bo‘lishi kerak; (ko‘nikma)***
- Biofizik terminologiyani to‘liq o‘zlashtirish, biologik to‘qimalarni mexanik xossalarni bilish;
- biologik suyuqliklarni qovushqoqligi va qovushqoqlikni organizmdagi ahamiyatini bilish;
- qon bosimini aniqlashning fizik asosini bilish;
- havo namligini aniqlashni o‘rganish, namlikni organizmga ta‘sirini bilish;
- termoelektrik hodisalarni o‘rganish, termojuftni darajalashni o‘rganish;
- yorug‘lik difraksiyasi hodisasini bilish ***amaliy ko‘nikmalariga ega bo‘lishi. (malaka)***

Talaba quyidagi kasbiy kompetensiyalariga ega bo‘lishi kerak:

- Abstrakt fikr yuritish, hodisalarni tahlil va sintez qilish qobiliyatiga ega bo‘lish;
- Dunyoqarashni shakllantirish uchun falsafiy bilimlarning asoslaridan foydalanish qobiliyati;
- O‘z-o‘zini rivojlantirishga, anglashga, o‘qishga, ijodiy salohiyatdan foydalanishga tayyorlik;
- Kasbiy faoliyatning standart vazifalarini axborot, bibliografik manbalar, biotibbiyot terminologiyasi, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va axborot xavfsizligining asosiy talablarini hisobga olgan holda hal qilishga tayyorlik;
- Kasbiy muammolarni hal qilishda fizikaviy omillardan foydalanishga tayyorlik;
- Tibbiy yordam ko‘rsatishda ko‘zda tutilgan tibbiy asbob va texnik vositalardan foydalanishga tayyorlik.

4.	<p style="text-align: center;">VII. Ta’lim texnologiyalari va metodlari</p> <ul style="list-style-type: none"> • amaliy mashg‘ulotlarida “Aqliy hujum”, “Klaster”, “Charxpalak”, “Birgalikda o‘qiymiz”, “Sinkveyn”; “T-sxemasi”; • interfaol keys-stadilar; • mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo‘lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	<p style="text-align: center;">VIII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Joriy nazorat shaklida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, oraliq va yakuniy nazorat turlari bo‘yicha yozma ishni muvoffaqiyatli topshirish.</p>
6.	<p style="text-align: center;">Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bazarbayev M.I., Mullajonov I. va boshq. Biofizika, Darslik. Toshkent. 2018 y. 2. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika, Darslik. Toshkent, 2005 y. 3. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика, Учебник. 2016 г. <p style="text-align: center;">Qo‘shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antonov V.F., Chernish A.M., Kozlova Ye.K., Korjuyev A.V. Fizika i biofizika, Uchebnoye posobiye. Moskva. 2012 g. 2. V.N. Fedorova, Ye.V. Faustov. Meditsinskaya i biologicheskaya fizika. Kurs leksiy s zadachami, Uchebnoye posobiye. Moskva. 2008 g. 3. Antonov V.F. Biofizika, Uchebnik. Moskva. 2006g. 4. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика, Учебное пособие. Москва. 2012 г. 5. В.Н. Федорова, Е.В. Фаустов. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами, Учебное пособие. Москва. 2008 г. <p style="text-align: center;">Internet manbalar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.medbiophys.ru/ 2. http://www.biophys.msu.ru/ 3. http://biophysics.spbstu.ru/useful_links 4. http://medulka.ru/biofizika 5. http://www.library.biophys.msu.ru/ 6. http://www.bio.fizteh.ru/

7	<p>Toshkent tibbiyot akademiyasi tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.</p> <p>Modulning o‘quv dasturi Toshkent tibbiyot akademiyasining 2023 yil “25” 07 dagi 01335-sonli buyrug‘i (buyruqning 1 -ilovasi) bilan tasdiqlangan.</p> <p>O‘quv-uslubiy boshqarma boshlig‘i  F.X.Azizova</p>
8.	<p>Modul uchun mas’ullar:</p> <p>A.Z.Sobirjonov - Toshkent tibbiyot akademiyasi, “Informatika va biofizika” kafedrasida katta o‘qituvchisi</p> <p>U.M.Abdujabborova - Toshkent tibbiyot akademiyasi, “Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika” kafedrasida assistenti.</p> <p>V.P.Ubaydullayeva - Toshkent tibbiyot akademiyasi, “Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika” kafedrasida assistenti.</p>
9.	<p>Taqrizchilar:</p> <p>Ichki taqrizchi:</p> <p>Azizova F.X. - TTA, Gistologiya va tibbiy biologiya kafedrasida mudiri, prof</p> <p>Tashqi taqrizchi:</p> <p>Elmuratova D.B. – Toshkent davlat texnika universiteti, «Biotibbiyot muhandisligi» kafedrasida mudiri, f-m.f.f.n, dotsent.</p>