

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI SOGLIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

Руйхатга олинди:

№ БД- 2.04

2019 йил "15" 04

Соғлиқни сақлаш вазирлиги

107 соғлиқни сақлаш

2019 йил "22" 04



**ТИББИЙ ЭЛЕКТРОНИКА**

**ФАН ДАСТУРИ**

Билим соҳаси: 500000- Соғлиқни сақлаш ва ижтимоий таъминот

Таълим соҳаси: 510 000 – Соғлиқни сақлаш

Таълим йўналиши: 5510900– Тиббий биологик иши

Тошкент – 2019

Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2019 йил “25” 04 даги “107” – сонли буйруғининг 2-иловаси билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги хузуридаги тиббиёт олий ва ўрта махсус касб-хунар таълим муассасалари фаолиятини Мувофиқлаштирувчи кенгашининг 2019 йил “15” 04 даги “   ” – сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашида маъқулланган, ОЎМТВнинг 2018 йил “7” 12 даги 1000 -сонли буйруғи билан келишилган.

Фан дастури Тошкент тиббиёт академиясида ишлаб чиқилди.

#### Тузувчилар:

- Муллажонов И. - ТГА “Информатика ва биофизика” кафедраси доценти, физ-мат.ф.н.
- Базарбаев М.И. - ТГА “Информатика ва биофизика” кафедраси мудири, физ-мат.ф.н.
- Собиржонов А.З. - ТГА “Информатика ва биофизика” кафедраси катта ўқитувчиси
- Абдужабборова У.М. - ТГА “Информатика ва биофизика” кафедраси катта ўқитувчиси

#### Такризчилар:

- Эшчанов Б.Х. - Ўзбекистон Миллий Университети “Фотоника” кафедраси доценти, ф-м. ф.д.
- Азизова Ф.Х. - ТГА, “Гистология ва тиббий биология” кафедраси мудири, т.ф.д., профессор

Фан дастури Тошкент тиббиёт академияси Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2019 йил “27” 03” даги “8”-сонли баённома).

## **I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни**

Кадрлар тайёрлаш миллий дастурининг асосий мақсадларидан бири тиббиётда ҳар томонлама камол топган юксак маънавиятли шахсни тарбиялаб етиштириш, унинг илмий дунёқарашини шакллантиришдир.

Тиббий электроника фани талабаларга организмнинг физикавий хусусиятлари асосида ишлаб чиқарилган лаборатория, ташҳис ва даволаш аппаратларини тузилиши, ишлаши ва улардан омилкор фойдаланиш тизимларини яратишда касбий билимлар асосини ташкил қилишнинг назарий ва амалий томонларини ўрганишга йўналтирилган.

Фан биология иши йуналишида мутахассислар таёрлашда билимлар асосини шакллантиришда муҳим аҳамиятга эга. У бошқа фанлар билан биргаликда организмнинг физикавий хосса ва хусусиятлари асосида ишлаб чиқарилган лаборатор, ташҳис ва даволаш аппаратларини тузилиши, ишлаши ва улардан омилкор фойдаланиш тизимларини яратишда касбий билимлар асосини ташкил қилади.

“Тиббий электроника” фани математик ва табиий-илмий фан ҳисобланиб, 2 курсда таълим олаётган талабаларни ўқув режасида режалаштирилган. У “Умумий физика”, “Биофизика” фанларидан ўзлаштирилган билимларга асосланади ва умумкасбий фанлар: биология, анатомия, гистология, физиология, биологик кимё фанлари билан биргаликда ўқитилиб, уларнинг моҳиятини тушунишда муҳим ва зарур омил бўлиб ҳизмат қилади.

## **II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари**

Тиббий электроника фанини ўқитишдан мақсад – Тиббий электроника фани курсининг асосий мақсади бўлажак мутахассисларга организмдаги аъзо ва системаларнинг фаолиятидаги физиологик жараёнларни тўғри талқин қилиш учун зарур бўлган назарий ва амалий билимларни сингдириш, бошқа фанлар билан биргаликда организмнинг физикавий хосса ва хусусиятлари асосида ишлаб чиқарилган лаборатор, ташҳис ва даволаш аппаратларини тузилиши, ишлаши ва улардан омилкор фойдаланиш тизимларини яратишда касбий билимлар асосини ташкил қилади

### **Фанни вазифаси:**

- организм аъзо ва тўқималарининг фаолияти асосида ётувчи умумий физикавий ва биофизикавий қонуниятларни ўрганиш;
- организм тўқималари ва суюқликларининг механик, биоэлектрик ва оптик хоссаларини ўрганиш;
- ташқи муҳитнинг физикавий даволовчи ва салбий таъсирларининг

асосий биофизикавий механизмлари тўғрисида тасаввурларга эга бўлиш.

Фан бўйича талабаларнинг билим кўникма ва малакаларига қуйидаги талаблар қўйилади.

***Талаба:***

Тиббий электроника фанида организм аъзо ва тўқималарининг фаолияти асосида ётувчи умумий физикавий ва биофизикавий қонуниятлари ***ҳақида тасаввурга эга бўлиши;***

– организм тўқималари ва суюқликларининг механик, биоэлектрик ва оптик хосса ва хусусиятларини қайд ётувчи қурилмаларни ишлаш тамойилларини;

– биоэлектрик сигналларни олувчи ва кучайтирувчи қурилмаларни ишлаш тамойилларини ***билиши ва улардан фойдалана олиши керак;***

– организм суюқликларининг оптик хосса ва хусусиятларини қайд ётувчи қурилмаларни ишлатиш;

– электр сигналларни қайд этиш ва таҳлил этиш ***малакаларига эга бўлиши керак.***

### **III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулоти)**

#### **1-мавзу. Метрология ҳақида асосий тушунчалар**

Электр ўлчаш асбобларини синфлаштириш. Магнитоэлектрик тизим асбоблари. Электромагнит тизим асбоблари, электродинамик тизим асбоблари, ферродинамик тизим асбоблари, электростатик тизим асбоблари, термоэлектрик ва тўғрилагич асбоблар.

#### **2-мавзу. Рақамли асбоблар, қайд қилувчи асбоблар**

Ноэлектрик катталикларни электр усуллари билан ўлчаш. Симли ўзгартиргичлар. Термисторли ўзгартиргичлар Реостатли ўзгартиргичлар Индуктив ўзгартиргичлар Сигимли ўзгартиргичлар Фоторезисторли ўзгартиргичлар Термоэлектрик ўзгартиргичлар Заъезоэлектрик ўзгартиргичлар

#### **3-мавзу. Тиббий электроника асослари**

Тиббий электрон асбоб ва аппаратларнинг асосий гуруҳлари. Тиббий биологик ахборотни олиш, узатиш ва қайд этиш жараёни физикаси. Тиббиёт аппаратурасининг электр хавфсизлиги. Тиббиёт аппаратурасининг ишончилиги

#### **4-мавзу. Фотоэлектрон асбоблар**

Ташқи фотоэффектли фотоэлементлар. Фоторезисторлар. Фотодиод. Фототранзисторлар. Фототиристорлар. Ёруғлик ходисаларига асосланиб ишлайдиган тиббиёт асбоблари.

### **5-мавзу. Биоэлектрик сигналларни кучайтириш**

Кучайтиргичларни кучайтириш коэффиценти. Кучайтиргичнинг амплитуда характеристикаси. Чизиқли бўлмаган бузилишлар. Кучайтиргичларнинг частотавий характеристикаси. Чизиқли бузилишлар. Транзисторли кучайтиргичлар.

### **6-мавзу. Электрон стимуляторлар. Паст ва юқори частотали физиотерапевтик аппаратлар**

Паст частотали гармоник ва импульсли электромагнит тебранишлар генераторлари. Мускулларни электр ёрдамида кўзғатиш. Электрон стимуляторлар. юқори частотали физиотерапевтик аппаратлар. Электрохирургия аппаратлари.

### **7-мавзу. Тиббий ташхис асбобларида электрон аппаратлар ва компьютер системалари**

Тиббий-биологик ахборотларни сақлаш ва қайта ишловчи аппаратлар. Инсон саломатлигини назорат қилувчи ва бошқарувчи қурилмалар, ташқи муҳит шароитини назорат қилиш ва бошқаришни таъминловчи қурилмалар

### **8-мавзу: Тиббиётда рентген нурларининг қўлланилиши**

Рентгенография, рентгеноскопия, рентген нурланишига асосланган компьютер томографлар ишлашининг физик асослари

### **9-мавзу. Тиббий ва биологик мақсадларда қўлланиладиган сенсорларнинг ишлаш тамойиллари**

Микроорганизмларга асосланган сенсорлар. Потенциометрик сенсорлар. Амперометрик сенсорлар. Сенсорлар ёрдамида тиббий-биологик ахборотларни олиш

## **IV. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар**

Фан бўйича машғулотлар 50% назарий ва 50% амалий қисмдан иборат бўлган ҳолда ўтказилади.

Амалий машғулотлар учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

- 1.Электроника ва унинг ривожланишининг баъзи йўналишлари
- 2.Тиббий электрон асбоб ва аппаратларнинг асосий гуруҳлари
- 3.Тиббий-биологик ахборотни олиш, узатиш ва қайд қилишнинг тузилиш схемаси. Биоэлектрик сигналларни олиш учун электродлар
- 4.Тиббий-биологик ахборот датчиклари. Сигналларни узатиш
- 5.Аналогли қайд қилувчи тузилмалар

6.Биопотенциалларни қайд қилувчи тиббиёт асбобларининг ишлаш қонуниятлари

7.Кучайтиргичлар ва уларнинг характеристикалари

8.Транзисторлар. Электрон кучайтиргичлар характеристикалари.

9.Фотодиодлар ва фототранзисторлар. Тиббиётда фотометрик усулларнинг қўлланилиши.

10.Биоэлектрик сигналларни кучайтириш

11.Электр тебраниш генераторлари.

12.Электрон стимуляторлар. Паст ва юқори частотали физиотерапевтик аппаратлар

13.Микропроцессорлар. Аниқ разрядли универсал микропроцессорлар. Мантиқий-сон ўзгартиргичлар.

14.Электроэнцефалографларнинг ишлаш принципи

15.Электрмиографларнинг ишлаш принципи

16.Тиббиёт амалиётида рентген нурларининг қўлланилиши

17.Электрониканинг биомеханика ва протезлашда қўлланилиши

18.Замонавий электрон аппаратлар. Диагностиканинг оптик-термик усуллари. Спектрофотометрия. Пульсоксиметрия

Тиббий электроника фани бўйича ўқув машғулотини ўтиш даврида талабалар амалий кўникмаларни ўзлаштиришлари кўзда тутилган.

#### **Амалий кўникмалар рўйхати:**

1. Организм суюқликларининг оптик хосса ва хусусиятларини қайд этувчи қурилмаларни ишлатиш.

2. Электр сигналларни қайд этиш ва таҳлил этиш.

#### **Ўқув амалиётни ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар**

Амалий машғулотлар мультимедиа қурилмалари билан жиҳозланган аудиторияда бир академик гуруҳга бир ўқитувчи томонидан ўтказилади.

Амалий машғулот давомида аниқ бир мавзуларни назарий жиҳатдан чуқур ўрганиш, услубий жиҳатдан долзарб бўлган мавзуларни чуқур таҳлил қилиш, алоҳида муоммолар бўйича илмий жиҳатдан ишлаб чиқиш мақсадида савол-жавоб, суҳбат, доклад ва рефератларни муҳокама қилиш, ёзма назорат ишларини олиш, вазиятли масалаларни муҳокама қилиш ва тест саволларига жавоб бериш орқали эгалланилади. Шу билан бирга машғулот давомида интерфаол усуллардан ва компьютер, инновацион технологиялардан фойдаланган ҳолда назарий билимларни мустаҳкамлаш

ЛОЗИМ.

Амалий машғулотларни ўтказишда қуйидаги дидактик тамойилларга амал қилинади:

- Амалий машғулотларни мақсадини аниқ белгилаб олиш;
- Ўқитувчининг инновацион педагогик фаолияти бўйича билимларни чуқурлаштириш имкониятларига талабаларда қизиқиш уйғотиш;
- Талабада натижани мустақил равишда қўлга киритиш имкониятини таъминлаш;
- Талабани назарий-методик жиҳатдан тайёрлаш.

Амалий машғулотда амалий кўникмаларга ўргатиш жараёни батафсил режалаштирилади ва бир неча босқични ўз ичига олади:

**Биринчи босқич** – машғулотнинг мақсади ва вазифаларидан келиб чиқган ҳолда ўрганилаётган амалий кўникмани ўрганиш мотивацион асоси аниқланади, унинг назарий жиҳатлари муҳокама қилинади. Амалий кўникмаларни амалга ошириш учун керакли асбоб-анжомлар ишлаш механизми, ишлатиш қоидалари билан талабалар таништирилади.

Биринчи босқични амалга ошириш учун кафедрада барча асбоб анжомлар мавжуд ва ишчи ҳолатда бўлиши лозим.

**Иккинчи босқич** – амалий кўникмани намойиш қилиб бериш ва кўп марта машқ қилиш. Бу босқични амалга ошириш учун амалий кўникмаларни кадамма кадам алгоритми педагог томонидан ва видеофильмлар орқали намойиш этилади, алгоритм асосида босқичма босқич тўғри бажаришга алоҳида эътибор қаратилади. Талаба амалий машғулотни мустақил, бироқ педагог назорати остида ўқув лаборатория жиҳозларида машқ қилиб ўрганадилар.

Иккинчи босқични амалга ошириш учун кафедра томонидан ишлаб чиқилган амалий кўникмалар кадамма кадам алгоритми ва видеофильми, ўқув-услубий қўлланмаси, бажариш схемаси ёки техникаси ва ҳ.к., баҳолаш мезонлари ишлаб чиқилган бўлиши лозим.

**Учинчи босқич** – ҳулоса. Бу босқичда педагог талаба томонидан олинган натижа текширади ва унинг таҳлилини ўрганади. Шунда амалий кўникма ўзлаштирилди деб ҳисобланади.

Машғулот сўнггида ўқитувчи ҳар бир талабанинг амалий кўникмани ўзлаштирганлигини тасдиқлайди. Талаба амалий кўникмани ўзлаштира олмаган вазиятларда, машғулотдан ташқари вақтда мустақил ўзлаштириш тавсия этилади ва педагогга қайта топширади. Талаба барча амалий кўникмаларни ўзлаштирган ҳолда фанни ўзлаштирган ҳисобланади.

**Лаборатория ишларини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар**

Фан бўйича лаборатория ишлари намунавий ўқув режада кўзда тутилмаган.

## **V. Мустақил таълим ва мустақил ишлар**

Мустақил таълим учун тавсия этилган мавзулар:

- 1.Термоэлектрон эмиссия ҳодисаси ва у асосида ишловчи қурилмалар
- 2.Яримўтказгичлар учун термоэлектрон эмиссия.
- 3.Фотоэлектрон эмиссия ҳодисасини тиббиётда қўлланилиши.
- 4.Электр токининг турли муҳитдаги табиати – диэлектриклар, ўтказгичлар ва электролитлар.
- 5.Электр ва магнит майдони. Организм турли тўқима ва суоқликларига электр ва магнит майдон таъсири.
- 6.Ўзгарувчан токнинг ҳосилавий градиентларини тўқималарга таъсири.
- 7.Организм тўқималарининг электр ўтказувчанлиги. Тўқималарнинг эквивалент электрик схемаси
- 8.ЭКГ аппарати ва унда сигналлар кучайтириш усуллари
- 9.Транзисторлар. Электрон кучайтиргичлар характеристикалари. Биполяр ва униполяр транзисторлар. Транзистор каскадлари.
- 10.Интеграл операцион кучайтиргичлар. Интеграл операцион кучайтиргичларда аналоговий қурилмаларни яратиш. Кучланишни интеграл компараторлари.
- 11.Сонли қурилмалар. Электрон калитларнинг асосий характеристикалари. Биполяр транзисторлар асосида электрон калитлар. Униполяр транзисторлар асосида электрон калитлар.
- 12.Мантиқий интеграл схемаларнинг классификацияси ва асосий кўрсаткичлари. МДП-транзисторларда қурилган мантиқий микросхемалари.
- 13.Интеграл микросхемалар асосида ишлаб чиқилган электрон қурилмалар. Мантиқий қурилмаларда интеграл операцион кучайтиргичлардан фойдаланиш.
- 14.Ўзгармас сигналлар кучайтиргичи. Паст частотали актив РС-фильтрлар. Юқори частоталик РС-фильтрлар.
- 15.Танлов кучайтиргичларидан фойдаланиш ва уларнинг асосий характеристикалари. Кенг қамровли кучайтиргичлар. Қувват кучайтиргичлари.
- 16.Электр манбалари. Бирламчи ва иккиламчи манбаълар. Тўғрилагичлар. Яримўтказгич диодларида тўғрилагичлар. Кучланишни ўзгартирувчи тўғрилагичлар.



17. Микропроцессорлар ва катта интеграл системалар. Катта интеграл системалар ва уларнинг схематик қурилмалари. Регистрлар. Ҳисоблагичлар. Память микросхемаларининг асосий параметрлари ва уларни классификацияси.
18. Микропроцессорлар. Аниқ разрядли универсал микропроцессорлар. Манتيкий-сон ўзгартиргичлар.
19. Тиббий ташхис асбобларида электрон аппаратлар ва компьютер системалари. Тиббий диагностикада компьютер тизимларидан фойдаланиш. Тиббий изланишда тасвирларни автоматик ишлаб чиқиш тизимларини тузилиши.
20. Тиббий ташхисда электрон асбоб ва аппаратлар. Электрокардиографлар. Энцефалографлар. Томографлар.

Тиббий электроника фани бўйича мустақил иш аудитория ва аудиториядан ташқари ўтказилади.

Талаба мустақил ишни тайёрлашда муайян фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;
  - тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;
  - автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи тизимлар билан ишлаш;
  - махсус адабиётлар бўйича фанлар бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
  - янги техникаларни, аппаратураларни, жараёнларни ва технологияларни ўрганиш;
  - талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган фанлар бўлимлари ва мавзуларини чуқур ўрганиш;
  - фаол ва муаммоли ўқитиш услубидан фойдаланиладиган ўқув машғулотлари;
  - масофавий (дистанцион) таълим.
- ***Шунингдек талабанинг мустақил иши бўлиб:***
- График органайзерларни ишлаб чиқиш ва тўлдириш;
  - Кроссвордлар тузиш ва ечиш;
  - Презентация ва видеороликлар тайёрлаш ҳамда мустақил иш жараёнида кенг қўллаш ва ҳ.к.

### **Фан бўйича курс иши (лойихаси)**

Фан бўйича курс иши ўқув режасида кўзда тутилмаган.

#### **VI. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбалари Асосий адабиётлар:**

1. Bazarbayev M.I., Mullajonov I., Saidnazarova I.Sh., Abdujabborova U.M., Sobirjonov A.Z. Tibbiy elektronika. Darslik. -Toshkent. “TTA nashriyot va muxarririyat bo’limi” 2018 y.

2. Bazarbayev M.I. va boshqalar. Biofizika. Darslik. -Toshkent. Fan va texnologiya. 2018 y.

3. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Darslik. - Toshkent: O’zbekiston milliy ensikopedyasi. 2005 y.

4. Хонбобоев А.И., Халилов Н.А. Умумий электротехника ва электроника асослари. Дарслик. – Тошкент. Ўзбекистон. 2000 й.

#### **Қўшимча адабиётлар**

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. Учебник, - Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2016 г.

2. Самойлов В.О. Медицинская биофизика. Учебник. -Санкт-Петербург. СпецЛит. 2013 г.

3. Nandini K. Jog. Electronic in medicine and biomedical instrumentation /Second edition. Prentice-Hall of India Pvt.Ltd. -Delhi 2013 y.

4. Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств. Учебное пособие. -Москва. Академия. 2009 г.

5. Агаханян Т.М., Никитаев В.Г. Электронные устройства в медицинских приборах. Учебное пособие. - Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2005 г.

6. Гомоюнов К.К. Транзисторные цепи: Учебное пособие. – Санкт-Петербург. БХВ-Петербург, 2002 г

7. Алейников А.Ф., Гридчин В.А., Цапенко М. П. Датчики (перспективные направления развития): Учеб. пособие / Под ред. проф. М. П. Цапенко. — Новосибирск: НГТУ, 2001 г.

8. Каримов А.С. ва бошқ. Электротехника ва электроника асослари: Олий ўқув юрт. талабалари учун дарслик. -Тошкент: Ўқитувчи, 1995 й.

#### **Интернет сайтлари:**

1. [http://www.ph4s.ru/book\\_electronika.html](http://www.ph4s.ru/book_electronika.html)

2. <https://www.freeseller.ru/aelsam/medelektronika/>

3. <https://avtomatika.kz/>
4. <http://studentam.net/>
5. <http://booka.ru/>
6. <http://medbiophys.ru/>
7. <http://medoborud.ru/>
8. <http://medulka.ru/biofizika/books-page/1>
9. <http://bu.edu/biophysics/m/>