

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди
№ БД 5313000-2.08
2021 йил “04” 06

Соғлиқни сақлаш вазирлиги
121 -сонли буйруғи
2021 йил “07” 06



**ТИББИЙ ЭЛЕКТРОНИКА
МОДУЛ ДАСТУРИ**

Билим соҳаси: 500 000 – Соғлиқни сақлаш ва ижтимоий таъминот

Таълим соҳаси: 510 000 – Соғлиқни сақлаш

Таълим йўналиши: 5313000 – Биотиббиёт муҳандислиги

Тошкент – 20201

Тузувчилар:

Мамажонов М.М. ФЖСТИ, Биофизика ва ахборот технологиялари кафедраси ўқитувчиси

Сотиболдиев Ш.У. ФЖСТИ, Биофизика ва ахборот технологиялари кафедраси ўқитувчиси.

Такризчилар:

Аҳмадалиев Р. ФЖСТИ, “Коммунал ва меҳнат гигиенаси” кафедраси катта ўқитувчиси, PhD.

Онорқулов К.Э. Фарғона давлат университети, Физика кафедраси мудири, ф.ф.д., профессор.

Модул дастури Фарғона жамоат саломатлиги тиббиёт институтида ишлаб чиқилган.

Модул дастури ФЖСТИ Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2021 йил “_____” _____ даги “_____” – сонли баённома).

Модул дастури Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги тиббиёт ва фармацевтика узлуксиз касбий таълими муассасалараро Мувофиқлаштириш кенгашининг 2021 йил “_____” “_____”–сонли баённома билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2021 йил “_____” _____ даги “_____” – сонли буйруғининг _____ – иловаси билан модул дастури рўйхати тасдиқланган.

1. Ўқув модулининг долзарблиги ва олий таълимдаги ўрни

Модул дастури Ўзбекистон Республикаси Давлат таълим стандарти ва бакалаврият таълим йўналиши малака талабларига асосланган ҳолда тузилган. Ушбу дастур асосида замонавий педагогик технологияларни ўқитиш жараёнида қўллаган ҳолда, талабани назарий маълумотидан бошланғич амалий кўникмаларни бажаришга ўргатиб, орттирилган кўникмаларни замонавий тиббий технологиялар орқали амалиёт билан уйғунлаштирилган ҳолда қўллашга имкон яратади.

“Тиббий электроника” модули биотиббӣёт муҳандислиги йўналиши 2 курс 4, 3 курс 5 ва 4 курснинг 7 семестрларида ўқитиш назарда тутилган.

“Тиббий электроника” модули ўқув режанинг умумқасбий модуллар блокига таалукли. математик ва табиӣ (физика, математика, информатика ва ахборот технологиялари), умумқасбий (умумий биология, биофизика) модулларидан олган билимларига асосланади. Ушбу модул Физик майдонларнинг биологик объектлар билан ўзаро таъсир асослари, Интеллектуал ўлчов техникаси, Биологик ва тиббӣёт тизимларини бошқариш, Биотиббӣёт сигналларини таҳлил қилиш ва ишлов бериш, Электрон тиббӣёт қурилмаларига сервис хизмат кўрсатиш, Тиббий биологик параметрларни бошқаришнинг автоматлаштирилган тизимлари модуллари ва бошқа махсус йўналишдаги модулларни ўзлаштириш учун асос бўлади.

Ушбу модул дастури тиббий-биологик жараёнларни ўрганиш, тадқиқ этиш, ташхис қўйиш ва таҳлил этишда ва аниқ далилларни олишда тиббий электрониканинг муҳим аҳамиятини, турли тиббӣёт ва биологик қурилма, ускуна ва мажмуалар яратилишида таҳлил қилинаётган сигнал ва маълумотларга тўғри ишлов бериш, визуализация қилиш, керакли ва дунё стандартига мос шаклга келтиришни босқичларни эгаллашни шакллантиришда асосий дастур бўлиб хизмат қилади.

Ўқув модулининг мақсади ва вазифалари

2.1. Модулнинг мақсади - тиббий мақсадларга йўналтирилган янги диагностик тизимлар яратилиш ва ишлаб чиқаришда бевосита иштирок эта оладиган талаба ва кадрларни ўқитиш, тайёрлаш ва уларда махсус тиббий ўлчов ва назорат қурилмаларини режалаштириш, электрон-ўлчов воситалари ва тиббий аппаратураларни ишлата олиш, тиббий маълумотларни олиш, қайта ишлаш ва қайт қилиш учун тиббий-биологик лаборатория шароитида мураккаб бўлмаган қурилмаларни тайёрлаш, электрон схемаларни монтаж қила олиш, фанни

ўзлаштириш жараёнида олган билим, кўникма ва малакасини касбий фаолияти давомида қўллай олиш каби кўникма ва малака шакллантиришдан иборатдир.

2.2. Модулнинг вазифалари:

Талабаларда қуйидаги билим ва кўникмаларни, хусусан, Электрон қурилмалар ёрдамида тиббий биологик маълумотларни қандай олиш, узатиш ва қайта ишлаш жараёнларини; Замонавий диагностика ва электрон ўлчов воситаларини тузилиши ва ишлаш принципларини; ЭХМ таркибига кирувчи аналогли ва рақамли микросхемалар вазифаларини; ташхис қурилмалари ва илмий текширишларда қўлланиладиган электродлар, механо-электрик ўзгартиргичлар, термодатчиклар ва фотодатчикларнинг асосий турлари ва уланиш схемаларини **билишларини**;

Тиббий-биологик текширишларда берилган топширикни бажариш учун электрон қурилмаларни илмий жихатдан тўғри танлаш ва блокларни ўзоро боғлай олишни; олинган маълумотларни ЭХМга мослаштириш ва узатиш учун оддий қурилмаларни ишлаб чиқишни; Электрон-ўлчов асбоблари ва электрон компонентлар ва замонавий схемотехника бўйича адабиётлар тўғрисидаги маълумотлардан илмий асосда фойдаланишни **бажара олишларини**

Электрон-ўлчов воситалари ва тиббий аппаратураларни ишлата олиш кўникмаларига; Тиббий маълумотларни олиш, қайта ишлаш ва қайт қилиш учун тиббий-биологик лаборатория шароитида мураккаб бўлмаган қурилмаларни тайёрлаш кўнималарига; Электрон схемаларни монтаж қила олиш амалий кўникмаларига; Фанни ўзлаштириш жараёнида олган билим, кўникма ва малакасини касбий фаолияти давомида қўллай олишига **Эга бўлишларини**

Тиббий-биологик текширишларда берилган топширикни бажариш учун электрон қурилмаларни илмий жихатдан тўғри танлаш ва блокларни ўзоро боғлай олишни; олинган маълумотларни ЭХМга мослаштириш ва узатиш учун оддий қурилмаларни ишлаб чиқишни; Электрон-ўлчов асбоблари ва электрон компонентлар ва замонавий схемотехника бўйича адабиётлар тўғрисидаги маълумотлардан илмий асосда фойдаланишни; Электрон-ўлчов воситалари ва тиббий аппаратураларни ишлата олишни:

Фанни ўзлаштириш жараёнида олган билим, кўникма ва малакасини касбий фаолияти давомида қўллай олиш **қобилияти ва тайёргарлигини намойиш этишни шакллантиришдан иборат.**

Модул бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар:

4-семестр талаба:

Электрониканинг ривожланиш тарихи. Биотиббий маълумотлар ва қийматларнинг олишнинг принциплар схемалари. Тиббий аппаратларнинг замонавий турлари. Замонавий тиббиётда электрон аппаратларнинг роли. Қўлланилиш хусусиятлари. Электр хавфсизлиги. Тиббий электрон аппаратларнинг ишончилиги.

Электрик сигналлар ва тиббий маълумотлар. Квазидаврли сигналлар. Гармоник сигналлар занжирида физикли икки қутбдилар. Даврий кучланиш спектр фазаси ва спектр кучланиши. Импульс сигналлар. Тўғри бурчакли импульслар ва уларнинг физикли занжирларда сочилиши.

Физикли элементлар. Иккиқутбдиларнинг вольт-ампер харақтеристикаси. Физикли элементларнинг доимий ток бўйича қаршилиги ва унинг дифференциал қаршилиги. Ярим ўтказгичли иккиқутбдилар. Ярим ўтказгичли элементларнинг асосий турлари ва уларнинг маркировкалари. Икки қутбдилар ярим ўтказгичларнинг қўлланилиш соҳалари. Биполяр транзисторлар. Транзисторларнинг вольт-ампер харақтеристикаси.

Ишончилик назариясига кириш. Асосий атамалар ва аниқликлар. Нуқсон, бузилиш ва қурилмани ишдан чиқиши тушунчалари. Тиббиёт қурилмаларини ишдан чиқишини олдини олишни усуллари. Тиббиёт аппаратлари, қурилмалари ва асбобларини ишдан чиқиши ва ишончилик даражаси классификацияси. Тиббиёт аппаратларининг электр хавфсизлиги.

Биологик тўқималар электр қаршилиқларини ўрганиш. Электропунктур ташхис усуллари. Биологик тўқималарнинг ўзгарувчан токдаги электрўтказувчанлиги. Реография. Диэлектрография.

Биопотенциаллар ва уларнинг кўрсаткичлари. Электрография. Электрокардиография. Электроэнцефалография. Электрографиянинг бошқа турларини *билиши керак*;

Физикли ва физикли занжирлар схемаларини тайёрлаш;

Юмшоқ ва қаттиқ тўқималар ва биологик суюқликларнинг электр ўтказувчанлигини ўлчаш;

Тиббий ўлчовлар учун қўлланилувчи электродларнинг билиш;

Биологик параметрларнинг олишда пьезоэлектрик ўзгартиргичларнинг қўлланилиш;

Биологик сигналларнинг кучайтириш ва рақамли кодларга айлантириш *қўникмаларига эга бўлиши керак*.

Физикли занжирлардаги электр сигналларини ҳисоблаш;

Физикли занжирлардаги электр сигналларини ҳисоблаш;

Одам танасининг турли соҳаларидаги тери қаватининг электр қаршилигини ҳисоблаш;

биологик ва турли суюқликларнинг электр қаршиликларини ҳисоблаш;
Метал ва сифимли электродларнинг характеристикаларини ҳисоблаш;
Биологик сигналларни кучайтиргич схемаларини ҳисоблаш **малакаларига эга бўлиши керак.**

5-Семестр талаба:

Микродорий колориметрия. Оксигемометрия. Поляриметрия. Тиббий фотометрия ва спектрометриянинг бошқа турларини

Электродлар ва микроэлектродлар. Электрокардиограф ва электроэнцефалограф электродлари. Хужайраларнинг ички ва мембрана потенциалларини қайд қилиш учун металл ва шишали электродлар. Тиббиётда механоэлектрик ўзгартиргичлар. Электрон асбоблар ёрдамида қайд қилинувчи ноэлектрик катталикли датчиклар. Тиббий электрон термометрлар. Термоэлектрик ўзгартиргичларнинг асосий турлари. Термодатчикларни тиббиётда қўлланилиш соҳалари. Фотодатчиклар ва уларни тиббий аппаратларда қўлланилиши. Фотометрик ўлчашлар ва инфрақизил ва ултрабинафша нурланишларни қайд қилиш учун қўлланилувчи радиацион ва фотозэлектрик асбоблар. Электрон ўлчов асбоблари. Электрон ўлчов объектларини **билиши керак;**

Оптоэлектрон ўлчов қурилмалари турлари;

фотоколориметрик, рефрактометрик қурилмалар билан ишлаш;

тиббий ўлчов ва узатгич датчиклари, уларнинг турларини ўрганиш;

ультратовуш датчиклари, уларнинг турлари;

инфрақизил ва радиотўлқинли датчиклар, уларни қўлланилиши **қўникмаларига эга бўлиши керак;**

Фотоколориметрнинг нур филтирларини характеристикаларини ҳисоблаш;

ультратовуш датчикларини характеристикасини олиш ва ҳисоблаш;

инфрақизил нурланишли датчиклар тўлқин узунликларини ҳисоблаш **малакаларига эга бўлиши керак.**

7-Семестр талаба:

Электрон ўлчов асбобларининг классификацияси, номланиши ва асосий характеристикалари. Физиотерапевтик электрон аппаратлар. Оптик квант генераторлари. Тиббиёт техникаларида электрон стабилизаторлар. Электрон ўлчов асбоблари. Электрон ўлчов объектларини;

Оптик-термик диагностика усуллари. Спектрофотометрия. Томография.Оптоакустик усуллар. Пульсоксиметрия. Капнография. Масс-спектрометрия. Биомолекулалар суюқликли храмотографияси. Колориметрик таҳлил усулларини;

Ультратовушларни олиш ва қайд этиш. Пьезоакустик ўзгартиргичлар. Пьезодатчикларда сигналларни детекторлаш ва қайта ишлаш. Эхоимпульсли текшириш усуллари. Доплер ультратовушли текшириш усуллари. Ультратовуш текширувларида мухит ва вақт меъёрларини;

Рентген нурланиш манбаълари. Таъминлаш манбаи, унга рентген трубкасини улаш ва совутиш тизими. Рентген нурланиш датчиклари. Сояли тасвир шаклланиш қонуни. Рентген контраст моддаларни қўлланилишига асосланган усуллар. Дозиметрия. Флюоррография. Рентгенография. Мамография. Дигностика ва даволашда электромагнит усуллари;

Биопотенциалларни қайд қилиш усуллари. Электр қаршилиқларни ўлчаш усуллари. Энцефалография. Кардиография. Реография. Электромиография. Магнит резонанс усуллари. Нафас ва юрак иши мониторинги. Микропроцессор жамланмали дигностика аппаратлари. Электрон танометрлар. Электрон зондларни **билиши керак**;

Дигностика мақсадларида қўлланилувчи замонавий тиббиёт аппаратлари, турлари, уларни амалиётда қўллаш; даволаш мақсадларида қўлланилувчи замонавий тиббиёт аппаратлари, турлари, уларни амалиётда қўллаш;

Замонавий ультратовуш аппаратлари уларнинг турлари, ишлаш принципларини билиш;

Ультратовуш аппаратлари эксплуатацияси, жорий ва квартал назорат қилиш;

Замонавий рентген диагностика аппаратлари уларнинг турлари, ишлаш принципларини;

Компютерли тамография, турлари, уларни қўллаш кўникмаларига эга **бўлиши керак**;

Даволаш ва дигностика соҳасида қўлланилувчи замонавий тиббиёт аппаратларини турларга ажрата олиш;

Даволаш ва дигностика аппаратларини ишлаш паринципларини билиш;

Тиббий аппаратларни жорий ва квартал назорат қилиш журналларини юритиш;

Рентген ташхиз хоналари нурланиш даражасини ўлчаш **малакаларига эга бўлиши керак**.

3. Асосий қисм

3.1. Модулдаги маъруза машғулотлари мавзулари ва мазмуни, ташкил этиши бўйича умумий кўрсатма ва тавсиялар:

4-семестр

1-мавзу. Тиббий электроника фанига кириш

Тиббий электрониканинг ривожланиш тарихи. Биотиббий маълумотлар ва қийматларнинг олишнинг принциплар схемалари. Тиббий аппаратларни замонавий турлари. Замонавий тиббиётда электрон аппаратларнинг роли. Қўлланилиш хусусиятлари. Электр хавфсизлиги. Тиббий электрон аппаратларнинг ишончилиги.

2- мавзу. Чизикли занжирларда электр сигналлари. Ночизикли занжирларда электр сигналлари. Ишончилилик назарий элементлари

Электрик сигналлар ва тиббий маълумотлар. Квазидаврли сигналлар. Гармоник сигналлар занжирида чизикли икки кутблилар. Даврий кучланиш спектр фазаси ва спектр кучланиши. Импульс сигналлар. Тўғри бурчакли импульслар ва уларни чизикли занжирларда сочилиши.

Ночизикли элементлар. Иккикутблиларни вольт-ампер характеристикаси. Ночизикли элементларни доимий ток бўйича қаршилиги ва унинг дифференциал қаршилиги. Ярим ўтказгичли иккикутблилар. Ярим ўтказгичли элементларнинг асосий турлари ва уларнинг маркировкалари. Икки кутбли ярим ўтказгичларни қўлланилиш соҳалари. Биполяр транзисторлар. Транзисторларнинг вольт-ампер характеристикаси.

Ишончилилик назариясига кириш. Асосий атамалар ва аниқликлар. Нуқсон, бузилиш ва қурилмани ишдан чиқиши тушунчалари. Тиббиёт қурилмаларини ишдан чиқишини олдини олишни усуллари. Тиббиёт аппаратлари, қурилмалари ва асбобларини ишдан чиқиши ва ишончилилик даражаси классификацияси. Тиббиёт аппаратларининг электр хавфсизлиги.

3-мавзу. Органлар ва биотўқималар электр ўтказувчанлигини ўрганиш.

Биологик тўқималар электр қаршиликларини ўрганиш. Электропунктур ташхис усуллари. Биологик тўқималарни ўзгарувчан токдаги электрўтказувчанлиги. Реография. Диэлектрография.

4-Мавзу: Биопотенциалларни ўлчашга асосланган текшириш усуллари.

Биопотенциаллар ва уларнинг кўрсаткичлари. Электрография. Электрокардиография. Электроэнцефалография. Электрографиянинг бошқа турлари.

5-семестр

1- мавзу: Фотометрик текшириш усуллари.

Микдорий колориметрия. Оксигемометрия. Поляриметрия. Тиббий фотометрия ва спектрометриянинг бошқа турлари.

2-мавзу: Тиббий-биологик амалиётда электродлар ва датчикларнинг қўлланилиши.

Электродлар ва микроэлектродлар. Электрокардиограф ва электроэнцефалограф электродлари. Хужайраларнинг ички ва мембрана потенциалларини қайд қилиш учун металл ва шишали электродлар. Тиббиётда механоэлектрик ўзгартиргичлар. Электрон асбоблар ёрдамида қайд қилинувчи ноэлектрик катталикли датчиклар. Тиббий электрон термометрлар. Термоэлектрик ўзгартиргичларнинг асосий турлари. Термодатчикларни тиббиётда қўлланилиш соҳалари. Фотодатчиклар ва уларни тиббий аппаратларда қўлланилиши. Фотометрик ўлчашлар ва инфрақизил ва ултрабинафша нурланишларни қайд қилиш учун қўлланилувчи радиацион ва фотоэлектрик асбоблар. Электрон ўлчов асбоблари. Электрон ўлчов объектлари.

7-семестр

1- мавзу: Замонавий электрон аппаратуралар.

Электрон ўлчов асбобларининг классификацияси, номланиши ва асосий характеристикалари. Физиотерапевтик электрон аппаратлар. Оптик квант генераторлари. Тиббиёт техникаларида электрон стабилизаторлар. Электрон ўлчов асбоблари. Электрон ўлчов объектлари.

Оптик-термик диагностика усуллари. Спектрофотометрия. Томография. Оптоакустик усуллар. Пульсоксиметрия. Капнография. Масс-спектрометрия. Биомолекулалар суюқликли хроматографияси. Колориметрик таҳлил усуллари.

2- мавзу: Ультратовуш текширув усуллари.

Ультратовушларни олиш ва қайд этиш. Пьезоакустик ўзгартиргичлар. Пьезодатчикларда сигналларни детекторлаш ва қайта ишлаш. Эхоимпульсли текшириш усуллари. Доплер ультратовушли текшириш усуллари. Ультратовуш текширувларида муҳит ва вақт меъёрлари.

3-мавзу: Рентген текширув усуллари.

Рентген нурланиш манбаълари. Таъминлаш манбаи, унга рентген трубкасини улаш ва соғутиш тизими. Рентген нурланиш датчиклари. Соғутиш

тасвир шаклланиш қонуни. Рентген контраст моддаларни қўлланилишига асосланган усуллар. Дозиметрия. Флюорография. Рентгенография. Мамография. Дигностика ва даволашда электромагнит усуллари.

Биопотенциалларни қайд қилиш усуллари. Электр қаршилиқларни ўлчаш усуллари. Энцефалография. Кардиография. Реография. Электромиография. Магнит резонанс усуллари. Нафас ва юрак иши мониторинги. Микропроцессор жамланмали дигностика аппаратлари. Электрон танометрлар. Электрон зондлар.

3.2.1. Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича умумий кўрсатма ва тавсиялар:

Амалий машғулотлар учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

4-семестр

1-мавзу. Чизикли ва ночизикли занжирлар схемаларини тайёрлаш.

2-мавзу. Юмшоқ ва қаттиқ тўқималар электр ўтказувчанлиги ўрганиш.

3-мавзу. Биологик суюқликларнинг электр ўтказувчанлигини ўрганиш.

4-мавзу. Тиббий ўлчовлар учун қўлланилувчи электродларни ўрганиш.

5-мавзу. Физиологик параметрларни олишда пьезоэлектрик ўзгартиргичларнинг қўлланилиш.

6-мавзу. Биологик сигналларни кучайтириш ва рақамли кодларга айлантириш.

5-семестр

7-мавзу. Оптоэлектрон ўлчов қурилмалари турлари.

8-мавзу. Фотоколориметрик, рефрактометрик қурилмалар билан ишлаш.

9-мавзу. Тиббий ўлчов ва узатгич датчиклари, уларнинг турларини ўрганиш.

10-мавзу. Ультратовуш датчиклари, уларнинг турлари.

11-мавзу. Инфрақизил ва радиотўлқинли датчиклар, уларни қўлланилиши.

7-семестр

12-мавзу. Дигностика мақсадларида қўлланилувчи замонавий тиббиёт аппаратлари, турлари, қўлланилиш.

13-мавзу. Даволаш мақсадларида қўлланилувчи замонавий тиббиёт аппаратлари, турлари, қўлланилиш.

14-мавзу. Замонавий ультратовуш аппаратлари уларнинг турлари, ишлаш принципларини ўрганиш.

15-мавзу. Ультратовуш аппаратлари эксплуатацияси, жорий ва квартал назорат.

16-мавзу. Замонавий рентген дигностика аппаратлари уларнинг турлари, ишлаш принципларини ўрганиш.

17-мавзу. Компютерли тамография, турлари, қўлланилиш соҳалари.

Амалий машғулотларини ташкил этиш юзасидан кафедра томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Унда талабалар асосий маъруза

мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларини янада бойтадилар. Амалий иш давомида талабалар тиббий электроника, электротехника воситасида биологик тўқималар, уларда кечувчи физиологик жараёнларини таҳлил қилиш усуллари чуқурроқ ўрганадилар. Мавзуга тегишли тажрибаларни бажарадилар, катталикларни ўлчаш ва аниқлаш, графиклар чизиш, уларнинг ўлчаш хатоликларини ҳисоблаш бўйича амалий кўникма ва малака ҳосил қиладилар. Ўқув дастурида берилган мавзулар бўйича масалалар ечиш ва улардан тегишли хулосалар чиқариш орқали назарий билимлар мустаҳкамланади.

3.2.2. Модулни ўқитиш давомида эгалланадиган амалий кўникмалар ва компетенциялар;

Модул давомида эгалланадиган амалий кўникмалар рўйхати:

Лаборатория ишлари учун мавзулар

Лаборатория машғулотлар учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

4-семестр

1-мавзу. Чизикли занжирлардаги электр сигналларини ҳисоблаш.

2-мавзу. Ночизикли занжирлардаги электр сигналларини ҳисоблаш.

3-мавзу. Одам танасининг турли сохаларидаги тери қаватининг электр қаршилигини ҳисоблаш.

4-мавзу. Биологик ва турли суёқликларнинг электр қаршиликларини ҳисоблаш.

5-мавзу. Метал ва сифимли электродларнинг характеристикаларини ҳисоблаш.

6-мавзу. Биологик сигналларни кучайтиргич схемаларини ҳисоблаш.

5-семестр

7-мавзу. Фотоколориметрнинг нур филтирларини характеристикаларини ҳисоблаш.

8-мавзу. Ультратовуш датчикларини характеристикасини олиш ва ҳисоблаш.

9-мавзу. Инфрақизил нурланишли датчиклар тўлқин узунликларини ҳисоблаш.

7-семестр

10-мавзу. Рентген диагностика хоналари нурланиш даражасини ўлчаш.

11-мавзу. Термодинамика қонунларининг тирик организмга тадбиқини ўрганиш.

4-семестр

12-мавзу. Ҳаво намлиги кўрсаткичларининг организмга таъсири физик асосларини ўрганиш.

13-мавзу. Тиббиётда термометрия усуллари. Терможуфтни температуравий сенсор сифатида қўллашни ўрганиш.

14-мавзу. Линзанинг фокус масофаси ва оптик кучини аниқлаш

Талабалар лаборатория машғулотида махсус қурилмалар тузилишини, уларни ишлаш принципи, тиббий-биологик маълумотларни аниқлаш ва уларни статистик ишлаб чиқиш ҳамда таҳлил ўтказиш кўникмаларини ҳосил қилишлар кўзда тутилади.

Модул давомида эгалланадиган компетенциялар (номи, коди) рўйхати:

- 1.УК 1¹. Абстракт фикр юритиш, ходисаларни таҳлил ва синтез қилиш қобилиятига эга бўлиш;
- 2.УК 2. Дунёқарашни шакллантириш учун фалсафий билимларнинг асосларидан фойдаланиш қобилияти;
- 3.УК 3. Ностандарт вазиятларда ҳаракат қилиш қобилияти, қабул қилинган қарорлар учун ижтимоий ва ахлоқий жавобгарликни олишга тайёрлик;
- 4.УК 4. Ўз-ўзини ривожлантиришга, англашга, ўқишга, ижодий салоҳиятдан фойдаланишга тайёрлик;
- 5.УК 5. Фавқулоддаги вазиятларда биринчи тиббий ёрдам техникасини, химоя усулларини қўллашга тайёрлик;
- 6.УКК 1².Касбий фаолиятнинг стандарт вазифаларини ахборот, библиографик манбалар, биотиббӣёт терминологияси, ахборот-коммуникация технологиялари ва ахборот хавфсизлигининг асосий талабларини ҳисобга олган ҳолда ҳал қилишга тайёрлик;
- 7.УКК 2. Профессional фаолиятдаги муаммоларни ҳал қилиш учун оғзаки ва ёзма равишда рус ва хорижий тилларда мулоқот қилишга тайёрлик;
- 8.УКК 3. Тиббий ҳужжатларни юритишга тайёрлик;
9. УКК 4. Касбий муаммоларни ҳал қилишда дори воситаларини ва уларнинг комбинацияларини рационал ишлатишга тайёрлик;
10. УКК 5. Беморларга бирламчи тиббий ёрдам кўрсатишни ташкил этиш ва дастлабки тиббий санитар ёрдам кўрсатишни таъминлашга тайёрлик;
11. УКК 6. Тиббий ёрдам кўрсатишда кўзда тутилган тиббий асбоблардан фойдаланишга тайёрлик.

Модул давомида ўқув амалиётни ташкил этиш бўйича умумий кўрсатма ва тавсиялар:

Талабаларнинг ўқув амалиёти бўлимларда ўтказилади. Амалий машғулотида амалий кўникмаларга ўргатиш жараёни батафсил режалаштирилади ва 3 босқични ўз ичига олади:

1. Кириш қисми – машғулотнинг мақсади ва вазифалари аниқланади, ўрганилаётган кўникмадан фойдаланишнинг мотивацион асоси, унинг назарий

¹ УК- умумий компетенция

² УКК – умумий касбий компетенция

жиҳатлари муҳокама қилинади. Агар техник воситаларни қўллаш талаб этилса, унда уларнинг таъсир механизми, қўллаш техникаси таништирилади.

2. Кўникмани намоиш қилиб бериш ва кўп марта машқ қилиш – бунда кўникмани босқичларга тўғри тақсимлашга алоҳида эътибор қаратилади. Тескари алоқани олгунга қадар, яъни ўрганаётган шахс мустақил, бироқ педагог назорати остида бажара олганда, кўникмани бажаришнинг барча босқичларини умумлаштириш, ўзаро бир-бирида кўп марта машқ қилиш ва фақат кўникмага эга бўлгандан сўнг ҳар бир босқич намоиш қилинади ва ишлаб чиқилади.

3. Хулоса – ўрганаётган шахс билан ушбу кўникманинг аҳамиятини муҳокама қилиш ва уни турли вазиятларда қўллаш. Сўров асосида бирламчи бўғиннинг ўз мақсади ва вазифаларига эришилганлигига ишонч ҳосил қилиш. Ўқитиш жараёнида юзага келган муаммоларни аниқлаш ва ҳал қилиш.

Бажарилаётган амаллар алгоритми мавжуд бўлиши ва талабаларга олдиндан етказилиши лозим. Ўқитувчи назорат қилади ва керак бўлганда талабалар ишидаги хатоликларни тўғрилайди. Талаба, унинг хатоси нимада эканлигини, ўқитувчига ва бошқа талабаларга тушунтириб беради ва сўнгра топшириқни такрорлайди. Интерфаоллик шунда намоён бўладики, бунда бошқа талабалар эксперт сифатида чиқишга ва ўқитилаётган талабанинг амалий кўникмани тўғри ўзлаштирганлигини баҳолашга тайёр бўлишлари лозим.

Машғулот сўнггида ўқитувчи ҳар бир талабанинг амалий кўникмани ўзлаштирганлик даражасини баҳолайди. Талаба амалий кўникмани ўзлаштира олмаган вазиятларда, машғулотдан ташқари вақтда мустақил ўзлаштириш тавсия этилади.

4.3. Мустақил таълим ва мустақил ишларни ташкил этиш бўйича умумий кўрсатма ва тавсиялар:

Тавсия эитладигани мустақил иши мавзулари

4-семестр

1. Шарқ алломаларининг табиатни ўрганиш илмига қўшган ҳиссалари.
2. Ўзбекистонда тиббий электроника тарақиёти соҳасида олиб борилаётган ишлар.
3. Биотиббий маълумотлар ва қийматларнинг олишнинг приципиал схемалари.
4. Тиббий аппаратларни замонавий турлари.
5. Замонавий тиббиётда электрон аппаратларнинг роли. Қўлланилиш хусусиятлари. Электр хавфсизлиги.
6. Тиббий электрон аппаратларнинг ишончилиги.
7. Электрик сигналлар ва тиббий маълумотлар.
8. Квазидаврли сигналлар.
9. Гармоник сигналлар занжирида чизиқли икки кутблилар.

10. Даврий кучланиш спектр фазаси ва спектр кучланиши.
11. Импульс сигналлар.
12. Тўғри бурчакли импульслар ва уларни чизиқли занжрларда сочилиши.
13. Ночизиқли элементлар.
14. Иккиқутблиларни волт ампер характеристикаси.
15. Ночизиқли элементларни доимий ток бўйича қаршилиги ва унинг дифференциал қаршилиги.
16. Ярим ўтказгичли иккиқутблилар. Ярим ўтказгичли элементларнинг асосий турлари ва уларнинг маркировкалари.
17. Икки қутбли ярим ўтказгичларни қўлланилиш соҳалари.
18. Биполяр транзисторлар.
19. Транзисторларнинг волт-ампер характеристикаси.
20. Ишончлилик назариясига кириш.
21. Асосий атамалар ва аниқликлар.
22. Нуқсон, бузилиш ва қурилмани ишдан чиқиши тушунчалари.
23. Тиббиёт қурилмаларини ишдан чиқишини олдини олишни усуллари.
24. Тиббиёт аппаратлари, қурилмалари ва асбобларини ишдан чиқиши ва ишончлилик даражаси классификацияси.
25. Тиббиёт аппаратларининг электр хавфсизлиги.
26. Биологик тўқималар электр қаршиликларини ўрганиш.
27. Электропунктур ташхис усуллари.
28. Биологик тўқималарни ўзгарувчан токдаги электрўтказувчанлиги.
29. Реография.
30. Диэлектрография.
31. Биопотенциаллар ва уларнинг кўрсаткичлари.
32. Электрография.
33. Электрокардиография.
34. Электроэнцефалография.
35. Электрографиянинг бошқа турлари.

5-семестр

36. Микдорий колориметрия.
37. Оксигемометрия.
38. Поляриметрия.
39. Тиббий фотометрия ва спектрометриянинг бошқа турлари.
40. Электродлар ва микроэлектродлар.
41. Электрокардиограф ва электроэнцефалограф электродлари.
42. Хужайраларнинг ички ва мембрана потенциалларини қайд қилиш учун металл ва шишали электродлар.

43. Тиббиётда механоэлектрик ўзгартиргичлар.
44. Электрон асбоблар ёрдамида қайд қилинувчи ноэлектрик катталikli датчиклар.
45. Тиббий электрон термометрлар.
46. Термоэлектрик ўзгартиргичларнинг асосий турлари.
47. Термодатчикларни тиббиётда қўлланилиш соҳалари.
48. Фотодатчиклар ва уларни тиббий аппаратларда қўлланилиши.
49. Фотометрик ўлчашлар ва инфрақизил ва ултрабинафша нурланишларни қайд қилиш учун қўлланилувчи радиацион ва фотоэлектрик асбоблар.
50. Электрон ўлчов асбоблари. Электрон ўлчов объектлари.

7-семестр

51. Электрон ўлчов асбобларининг классификацияси, номланиши ва асосий характеристикалари.
52. Физиотерапевтик электрон аппаратлар.
53. Оптик квант генераторлари.
54. Тиббиёт техникаларида электрон стабилизаторлар.
55. Электрон ўлчов асбоблари. Электрон ўлчов объектлари.

56. Оптик-термик диагностика усуллари.
57. Спектрофотометрия.
58. Оптоакустик усуллар.
59. Пульсоксиметрия.
60. Капнография.
61. Масс-спектрометрия.
62. Биомолекулалар суюқликли храмотографияси.
63. Колориметрик таҳлил усуллари.
64. Ультратовушларни олиш ва қайд этиш.
65. Пъейзоакустик ўзгартиргичлар.
66. Пъезодатчикларда сигналларни детекторлаш ва қайта ишлаш.
67. Эхоимпульсли текшириш усуллари.
68. Доплер ультратовушли текшириш усуллари.
69. Ультратовуш текширувларида муҳит ва вақт меъёрлари.
70. Рентген нурланиш манбаълари.
71. Таъминлаш манбаи, унга рентген трубкасини улаш ва совутиш тизими.
72. Рентген нурланиш датчиклари.
73. Сояли тасвир шаклланиш қонуни.
74. Рентген контраст моддаларни қўлланилишига асосланган усуллар.
75. Дозиметрия.
76. Флюорография.

77. Рентгенография.
78. Мамография.
79. Дигностика ва даволашда электромагнит усуллари.
80. Биопотенциалларни қайд қилиш усуллари.
81. Электр қаршиликларни ўлчаш усуллари.
82. Энцефалография.
83. Кардиография.
84. Реография.
85. Электромиография.
86. Магнит резонанс усуллари.
87. Нафас ва юрак иши мониторинги.
88. Микропроцессор жамланмали дигностика аппаратлари.
89. Электрон танометрлар.
90. Электрон зондлар.

Модул бўйича талабалар билимини назорат қилиш турлари ва баҳолаш мезонлари

Тиббий электроника модули бўйича назорат турлари ва баҳолаш мезонлари ҳақидаги маълумот модул бўйича биринчи машғулотда талабаларга эълон қилинади. Талабаларнинг модул бўйича ўзлаштириш даражасининг Давлат таълим стандартларига мувофиқлигини таъминлаш учун қуйидаги назорат турлари ўтказилади:

- жорий назорат (ЖН);
- якуний назорат (ЯН).

Модулга ажратилган 5 кредитни талаба ЖН давомида йиғади. 4-семестр ва 5-семестрлар якунида оғзаки, 7-семестр якунида якуний тест топширади.

ЖОРИЙ НАЗОРАТ (ЖН)

Жорий назоратда талабанинг модул мавзулари бўйича билим, амалий кўникма ва компетенцияларни эгаллаш даражасини аниқлаш ва баҳолаб бориш кўзда тутилади. Тиббий электроника модули бўйича жорий назорат, амалий кўникма ва мавзулар химояси шаклларида ўтказилади.

Баҳолашда талабанинг билим даражаси, амалий машғулот материалларини ўзлаштириши, назарий материал муҳокамасида ва таълимнинг интерактив усулларида иштирокининг фаоллик даражаси ҳисобга олинади.

Ҳар бир машғулотда барча талабалар баҳоланиши шарт. Максимал балл 100, ўтиш бали 55 балл.

Жорий назоратда саралаш (ўтиш) балидан кам балл тўплаган ва узрли сабабларга кўра назоратларда катнаша олмаган талабага қайта топшириш учун,

навбатдаги шу назорат туригача, сўнгги жорий назорат учун якуний назоратгача бўлган муддат берилади.

Жорий назоратда талаба ажратилган кредитни тўлиқ тўплаши шарт, шундагина у ЯН киритилади.

Касаллиги сабабли дарсларга қатнашмаган ҳамда белгиланган муддатларда жорий назоратни топшира олмаган талабаларга факультет декани фармойиши асосида, ўқишни бошлаганидан сўнг икки ҳафта муддатда топширишга рухсат берилади.

Семестр якунида модул бўйича жорий назоратда саралаш балидан кам балл тўплаган талаба академик қарздор ҳисобланади.

Академик қарздор талабаларга семестр тугаганидан кейин қайта ўзлаштириш учун бир ой муддат берилади. Шу муддат давомида модулни ўзлаштира олмаган талаба факультет декани тавсиясига кўра белгиланган тартибда ректорнинг буйруғи билан талабалар сафидан четлаштирилади.

Модул бўйича талаба рейтингни қуйидагича аниқланади:

Балл	ECTS Баҳо	ECTS нинг таърифи		Баҳо	Таърифи
86-100	А	"аъло" – аъло натижа, минимал ҳатоликлар билан	модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослай олиши; терминологиядан (шу жумладан, илмий, хорижий тилда ҳам) аниқ, ўз ўрнида фойдаланиши, саволларга жавобни мантиқан тўғри, стилистик саводли равишда ифодалаши; муаммоли саволларни аниқлаши, ўз карашларини илмий-амалий тилда асослаб бера олиши; модулнинг таянч тушунчаларини билиши ва уни қисқа вақт ичида илмий ва амалий масалаларни ечишда самарали қўллай олиши; ностандарт вазиятларда муаммоларни мустақил ва ижодий ҳал қила олиш қобилиятини кўрсата олиши; амалий кўникмаларни мустақил равишда тўлиқ бажара олиши (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан); амалий масалаларни қисқа, асосланган ва рационал равишда ҳал этиши; модул дастурида тавсия этилган асо-	5	аъло

			<p>сий ва қўшимча адабиётларни тўлиқ ва чуқур ўзлаштириши; модул бўйича назариялар, йўналишлар моҳиятини англаш, уларга танқидий баҳо бериш ва бошқа модуллар илмий ютуқларини қўллай олиши; назарий ва амалий машғулотларда бутун семестр мобайнида ижодий ва мустақил қатнашиши, гуруҳли муҳокамаларда фаол бўлиши, вазифаларни бажаришда юқори маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>		
81-85	В	"жуда яхши" – ўртадан юқори натижа, айрим хатоликлар билан	<p>модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослай олиши; терминологиядан (шу жумладан, илмий, хорижий тилда ҳам) аниқ, ўз ўрнида фойдаланиши, саволларга жавобни мантиқан тўғри, стилистик саводли равишда ифодалаши; ўз фикрини исботлашда ёки бошқа назарий материални баён қилишда юзага келган ноаниқликларни мустақил бартараф эта олиши; модулнинг таянч тушунчаларини билиши, қисқа вақт ичида илмий ва касбий вазифаларни қўйиш ҳамда ҳал қилишда ундан унумли фойдаланиши; стандарт вазиятларда муаммоларни ўқув дастури доирасида мустақил ҳал қила олиши; амалий кўникмаларни мустақил равишда тўлиқ бажара олиши (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан); амалий машғулотларда норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни яхши билишини намоиш қилиши, ушбу билимларни янги вазиятларда тўғри (лекин доим ҳам рационал эмас) қўллай олиши, бажарилган иш натижаларини етарли даражада расмийлаштира олмаганлиги; модул дастурида тавсия қилинган асосий адабиётларни ўзлаштириши;</p>	4	яхши

			<p>ўрганилаётган модул бўйича назариялар ва йўналишлар моҳиятини англай олиши ва уларга танқидий баҳо бериши;</p> <p>назарий ва амалий машғулотларда бутун семестр мобайнида ижодий ва мустақил қатнашиши, гуруҳли муҳокамаларда фаол бўлиши, вазифаларни бажаришда жуда яхши маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>		
71-80	С	"яхши" – ўртача натижа, сезиларли ҳатоликлар билан	<p>модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослай олиши, аммо бир оз камчиликлар билан;</p> <p>терминологиядан (шу жумладан, илмий, хорижий тилда ҳам) аниқ, ўз ўрнида фойдаланиши, саволларга жавобни мантиқан тўғри, стилистик саводли равишда ифодалаши;</p> <p>ўз фикрини исботлашда ёки бошқа назарий материални баён қилишда юзага келган ноаниқликларни мустақил бартараф эта олиши;</p> <p>модулнинг таянч тушунчаларини билиши, қисқа вақт ичида илмий ва касбий вазифаларни қўйиш ҳамда ҳал қилишда ундан унумли фойдаланиши;</p> <p>стандарт вазиятларда муаммоларни ўқув дастури доирасида мустақил ҳал қила олиши;</p> <p>амалий кўникмаларни мустақил равишда бажара олиши (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан)ни эгаллаши, аммо бир оз камчиликлар билан;</p> <p>амалий машғулотларда норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни яхши билишини намоёиш қилиши, ушбу билимларни янги вазиятларда тўғри (лекин доим ҳам рационал эмас) қўллай олиши, бажарилган иш натижаларини етарли даражада расмийлаштира олмаганлиги;</p>		

			<p>модул дастурида тавсия қилинган асосий адабиётларни ўзлаштириши; ўрганилаётган модул бўйича назариялар ва йўналишлар моҳиятини англай олиши ва уларга танқидий баҳо бериши;</p> <p>назарий ва амалий машғулотларда бутун семестр мобайнида ижодий ва мустақил қатнашиши, гуруҳли муҳокамаларда фаол бўлиши, вазифаларни бажаришда яхши даражага эга бўлиши лозим;</p>		
60-70	D	"қоникарли" – султ натижа, кўпол камчиликлар билан	<p>давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида етарли билим ҳажмига эга бўлиши;</p> <p>терминологияни ишлатиши, саволларга жавобларни тўғри баён қилиши, лекин бунда айрим хатоларга йўл қўйиши;</p> <p>жавоб беришга ёки айрим махсус кўникмаларни намойиш қилишда қийналганда, модул бўйича асосий тушунчага эга эканлигини намойиш этиши;</p> <p>амалий кўникмаларни (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) мустақил аммо ҳатоликлар билан тўлиқ бажара олиши;</p> <p>модулининг умумий тушунчалари бўйича қисман билимга эга бўлиши ва уни стандарт (намунавий) вазиятларни ҳал этишда қўллаш олиши;</p> <p>педагог ходим ёрдами билан стандарт вазиятларни ҳал эта олиши;</p> <p>ўқиладиган модул бўйича асосий назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англаши, уларга баҳо бера олиши;</p> <p>назарий ва амалий машғулотларда педагог ходим раҳбарлигида қатнашиши, вазифаларни бажаришда етарли маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>	3	Қони қарли
55-59	E	"ўрта" – минимал натижага	<p>давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида қоникарли билим ҳажмига эга бўлиши;</p>		

		тенг	<p>терминологияни ишлатиши, саволларга жавобларни тўғри баён қилиши, лекин бунда айрим қўпол хатоларга йўл қўйиши;</p> <p>жавоб беришга ёки айрим махсус кўникмаларни намойиш қилишда қийналганда ва хатоларга йўл қўйганда, модул бўйича асосий тушунчага эга эканлигини намойиш этиши;</p> <p>амалий кўникмаларни (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) мустақил эмас ва ҳатоликлар билан тўлик бажара олиши;</p> <p>компетенцияларни мустақил эмас ва ҳатоликлар билан эгаллаши;</p> <p>модулининг умумий тушунчалари бўйича қисман билимга эга бўлиши ва уни стандарт (намунавий) вазиятларни ҳал этишда қўллаш олиши;</p> <p>педагог ходим ёрдами билан стандарт вазиятларни ҳал эта олиши;</p> <p>ўқиладиган модул бўйича асосий назариялар, йўналишлар моҳиятини англаши, уларга баҳо бера олиши;</p> <p>назарий ва амалий машғулотларда педагог ходим раҳбарлигида қатнашиши, вазифаларни бажаришда етарли маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>		
31-54	FX	"қониқарсиз" – минимал даражадаги билимларни олиш учун қўшимча мустақил ўзлаштириш и зарур	<p>давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида фақат айрим фрагментар билимларга эга бўлса;</p> <p>илмий терминларни ишлата олмаса ёки жавоб беришда жиддий мантиқий хатоларга йўл қўйса;</p> <p>назарий ва амалий машғулотларда пассив қатнашиб, вазифалар бажариш маданиятининг паст даражасига эга бўлса;</p> <p>амалий кўникмаларга эга бўлмаса, ўз хатоларини ҳатто педагог ходим тавсиялари ёрдамида ҳам тўғрилай олмаса.</p>	2	Қониқарсиз
0-30	F	"мутлоқ қониқарсиз"	давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида фақат айрим		

		– тўлиқ қайта ўзлаштири- ши лозим	фрагментар билимларга эга бўлса; терминларни ишлата олмася ёки жавоб беришда жиддий ва кўпол мантикий хатоларга йўл қўйса ёки умуман жавоб бермася; назарий ва амалий машғулотларда пассив қатнашиб, вазифалар бажариш маданиятининг паст даражасига эга бўлса ёки умуман бажармася; амалий кўникмаларга эга бўлмася, ўз хатоларини хатто педагог ходим тавсиялари ёрдамида ҳам тўғрилай олмася.		
--	--	--------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

ЯКУНИЙ НАЗОРАТ (ЯН)

ЖНга ажратилган кредитларни тўлиқ тўплаган талаба ЯНга киритилади. ЯНда талабанинг билим, кўникма ва малакалари модулнинг умумий мазмуни доирасида баҳоланади. ЯН модул бўйича ўқув машғулотлари тугаганидан сўнг тест марказида тест шаклида ўтказилади. ЯН битта жавобли ва кўп жавобли, мутаносиблик ва кетма-кетликни аниқлашга мўлжалланган тест саволлардан иборат бўлади. ЯНда саралаш баллини ололмаган талаба ЯНдан ўтмаган ва модулни ўзлаштирмаган деб ҳисобланади (ЖНда тўлиқ кредитни йиғган бўлса ҳам).

Таълим муассасаси ректорининг буйруғи билан ички назорат ва мониторинг бўлими раҳбарлигида тузилган комиссия иштирокида якуний назоратни ўтказиш жараёни даврий равишда ўрганиб борилади ва уни ўтказиш тартиблари бузилган ҳолларда, якуний назорат натижалари бекор қилинади ва якуний назорат қайта ўтказилади.

Касаллиги сабабли якуний назоратни топшира олмаган талабаларга факультет декани фармойиши асосида, ўқишни бошлаганидан сўнг икки ҳафта муддатда топширишга рухсат берилади.

Семестр якунида якуний назоратда саралаш балидан кам балл тўплаган талаба академик қарздор ҳисобланади.

Академик қарздор талабаларга семестр тугаганидан кейин қайта ўзлаштириш учун бир ой муддат берилади. Шу муддат давомида модулни ўзлаштира олмаган талаба факультет декани тавсиясига кўра белгиланган тартибда ректорнинг буйруғи билан талабалар сафидан четлаштирилади.

Талаба назорат натижаларидан норози бўлса, модул бўйича назорат тури натижалари эълон қилинган вақтдан бошлаб бир кун мобайнида факультет деканига ариза билан мурожаат этиши мумкин. Бундай ҳолда факультет

деканининг тақдимномасига кўра ректор буйруғи билан 3 (уч) аъзодан кам бўлмаган таркибда апелляция комиссияси ташкил этилади.

Апелляция комиссияси талабаларнинг аризаларини кўриб чиқиб, шу куннинг ўзида хулосасини билдиради.

Баҳолашнинг ўрнатилган талаблар асосида белгиланган муддатларда ўтказилиши ҳамда расмийлаштирилиши факультет декани, кафедра мудири, ўқув бўлими ҳамда ички назорат ва мониторинг бўлими томонидан назорат қилинади.

5. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбалари

5.1. Асосий адабиётлар

1. Бинги В.Н. Принципы электромагнитной биофизики. Учебное пособие для вузов. М- 2011 й.
2. Соколов С.В, Титов Е.В. Электроника. Учебное пособие для вузов. М- 2005 г.
3. Федорова В.Н, Фаустов Е.В. Медицинская и биологическая физика. учебное пособие. М- 2010 г.
4. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для студентов. М -2013 г.
5. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Darslik. 2005 й.

5.2. Қўшимча адабиётлар

1. Andrey V. Rubin Fundamentals of Biophysics. Darslik. 2014 й.
2. Paul Davidovits Physics in Biology and Medicine. Darslik. 2013 й.
3. Harten Physik fur Mediziner. Darslik. 2011й.
4. Qo'lyiyev B.T. Optika. Тошкент. 2009 й.
5. Abdullaev R.M., Sattorov X.M., Tursunmetov K.A. Molekulyar fizika. Umumiy fizika fanidan praktikum. Тошкент. 2008 у.
6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. 2004 г.
7. У.Абдурахмонов, М. М Русак, Б.Ж. Юсупов. Электромагнит индукция, электр ва магнит майдонларида зарядланган зарраларнинг харакати, электромагнит тебранишлар. Дарслик. Тошкент. 2002 й.
8. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. Учебник, 2016 й
9. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс]. Учебное пособие. 2012 г.
10. Федорова В.Н., Фаустов Е.В. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами. Учеб.пособие. 2008 г.
11. Антонов В.Ф. Биофизика, Учебник для студентов вузов, 3-изд., 2006 г.

12. Эссаулова И.А. и др. Руководство к лабораторным работам по медицинским и биологической физике. 2001 г.

Интернет сайтлари

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>

УМУМИЙ ФИЗИКА. БИОФИЗИКА МОДУЛИДАН СИЛЛАБУС

1.Модулнинг номи	Умумий физика. Биофизика		
Модул коди:	Кредит сони: 5 Шундан: ЖН - 5 кредит ЯН - 0 кредит	Модул ўтилиш даври: 4-семестр, 5-семестр, 7-семестр	ECTS value: 7
Таълим йўналиши	5313000–Биотиббийёт муҳандислиги	2-3-4 босқич талабалари	
Модулнинг давомийлиги	54 hafta		
Ўқув соатлари ҳажми:	Жами соат: Шундан: маруза амалий машғулот лаборатория машғулоти мустақил таълим	180 18 68 40 54	
Ўқув модулининг статуси	Умумқасбий модуллар блоки		
ОТМ номи, манзили			
Кафедра номи	Биофизика ва ахборот технологиялари		
Мазкур курснинг ўқитувчилари ҳақида маълумот	Маърузачиларнинг Ф.И.Ш. Амалий машғулот ўтказувчиларнинг Ф.И.Ш.	E-mail: E-mail:	
Машғулот вақти ва жойи			

Модулнинг мазмуни	Ушбу модул дастури тиббий-биологик жараёнларни ўрганиш, тадқиқ этиш, таххис қўйиш ва тахлил этишда ва аниқ далилларни олишда тиббий электрониканинг муҳим аҳамиятини, турли тиббиёт ва биологик қурилма, ускуна ва мажмуалар яратилишида тахлил қилинаётган сигнал ва маълумотларга тўғри ишлов бериш, визуализация қилиш, керакли ва дунё стандартига мос шаклга келтиришни босқичларни эгаллашни шакллантиришда асосий дастур бўлиб хизмат қилади.
Пререквизитлар	Физика, математика, геометрия
Постреквизитлар	Барча махсус модуллар учун назарий ва амалий замин бўлиб хизмат қилади.
Модулнинг мақсади	тиббий мақсадларга йўналтирилган янги диагностик тизимлар яратилиш ва ишлаб чиқаришда бевосита иштирок эта оладиган талаба ва кадрларни ўқитиш, тайёрлаш ва уларда махсус тиббий ўлчов ва назорат қурилмаларини режалаштириш, электрон-ўлчов воситалари ва тиббий аппаратураларни ишлата олиш, тиббий маълумотларни олиш, қайта ишлаш ва қайт қилиш учун тиббий-биологик лаборатория шароитида мураккаб бўлмаган қурилмаларни тайёрлаш, электрон схемаларни монтаж қила олиш, фанни ўзлаштириш жараёнида олган билим, кўникма ва малакасини касбий фаолияти давомида қўллай олиш каби кўникма ва малака шакллантиришдан иборатдир.
Модулнинг вазифалари	<p>Талабаларда қуйидаги билим ва кўникмаларни, хусусан, Электрон қурилмалар ёрдамида тиббий биологик маълумотларни қандай олиш, узатиш ва қайта ишлаш жараёнларини; Замонавий диагностика ва электрон ўлчов воситаларини тузилиши ва ишлаш принципларини; ЭХМ таркибига кирувчи аналогли ва рақамли микросхемалар вазифаларини; таххис қурилмалари ва илмий текширишларда қўлланиладиган электродлар, механо-электрик ўзгартиргичлар, термодатчиклар ва фотодатчикларнинг асосий турлари ва уланиш схемаларини билишларини;</p> <p>Тиббий-биологик текширишларда берилган топшириқни бажариш учун электрон қурилмаларни илмий жихатдан тўғри танлаш ва блокларни ўзоро боғлай олишни; олинган маълумотларни ЭХМга мослаштириш ва узатиш учун одий қурилмаларни ишлаб чиқишни; Электрон-ўлчов асбоблари ва электрон компонентлар ва замонавий схемотехника бўйича адабиётлар тўғрисидаги маълумотлардан илмий асосда фойдаланишни бажара олишларини</p> <p>Электрон-ўлчов воситалари ва тиббий аппаратураларни ишлата олиш кўникмаларига; Тиббий маълумотларни олиш, қайта ишлаш ва қайт қилиш учун тиббий-биологик лаборатория шароитида мураккаб бўлмаган қурилмаларни тайёрлаш кўнималарига; Электрон схемаларни монтаж қила олиш амалий кўникмаларига; Фанни ўзлаштириш жараёнида олган билим, кўникма ва малакасини касбий фаолияти давомида қўллай олишига Эга бўлишларини</p> <p>Тиббий-биологик текширишларда берилган топшириқни бажариш учун электрон қурилмаларни илмий жихатдан тўғри танлаш ва блокларни ўзоро боғлай олишни; олинган маълумотларни ЭХМга мослаштириш ва узатиш учун одий қурилмаларни ишлаб чиқишни; Электрон-ўлчов асбоблари ва электрон компонентлар ва замонавий схемотехника бўйича адабиётлар тўғрисидаги маълумотлардан илмий асосда фойдаланишни; Электрон-ўлчов воситалари ва тиббий аппаратураларни ишлата олишни;</p> <p>Фанни ўзлаштириш жараёнида олган билим, кўникма ва малакасини</p>

	касбий фаолияти давомида қўллай олиш <i>қобилияти ва тайёргарлигини намойиш этишини шакллантиришдан иборат.</i>
Модул бўйича талабалар билими, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар	<p>4-семестр талаба:</p> <p>Электрониканинг ривожланиш тарихи. Биотиббий маълумотлар ва қийматларнинг олишнинг приципиал схемалари. Тиббий аппаратларни замонавий турлари. Замонавий тиббиётда электрон аппаратларнинг роли. Қўлланилиш хусусиятлари. Электр хавфсизлиги. Тиббий электрон аппаратларнинг ишончилиги.</p> <p>Электрик сигналлар ва тиббий маълумотлар. Квазидаврли сигналлар. Гармоник сигналлар занжирида чизикли икки кутблилар. Даврий кучланиш спектр фазаси ва спектр кучланиши. Импульс сигналлар. Тўғри бурчакли импульслар ва уларни чизикли занжрларда сочилиши.</p> <p>Ночизикли элементлар. Иккикутблиларни волт ампер характеристикаси. Ночизикли элементларни дойимий ток бўйича қаршилиги ва унинг дифференциал қаршилиги. Ярим ўтказгичли иккикутблилар. Ярим ўтказгичли элементларнинг асосий турлари ва уларнинг маркировкалари. Икки кутбли ярим ўтказгичларни қўлланилиш соҳалари. Биполяр транзисторлар. Транзисторларнинг волт-ампер характеристикаси.</p> <p>Ишончилилик назариясига кириш. Асосий атамалар ва аниқликлар. Нуқсон, бузилиш ва қурилмани ишдан чиқиши тушунчалари. Тиббиёт қурилмаларини ишдан чиқишини олдини олишни усуллари. Тиббиёт аппаратлари, қурилмалари ва асбобларини ишдан чиқиши ва ишончилилик даражаси классификацияси. Тиббиёт аппаратларининг электр хавфсизлиги.</p> <p>Биологик тўқималар электр қаршиликларини ўрганиш. Электропунктур ташхис усуллари. Биологик тўқималарни ўзгарувчан токдаги электрўтказувчанлиги. Реография. Диэлектрография.</p> <p>Биопотенциаллар ва уларнинг кўрсаткичлари. Электрография. Электрокардиография. Электроэнцефалография. Электрографиянинг бошқа турларини <i>билиши керак</i>;</p> <p>Чизикли ва ночизикли занжирлар схемаларини тайёрлаш;</p> <p>Юмшоқ ва қаттиқ тўқималар ва биологик суюқликларнинг электр ўтказувчанлигини ўлчаш;</p> <p>Тиббий ўлчовлар учун қўлланилувчи электродларни билиш;</p> <p>Физиологик параметрларни олишда пьэзоэлектрик ўзгартиргичларнинг қўлланилиш;</p> <p>Биологик сигналларни кучайтириш ва рақамли кодларга айлантириш <i>кўникмаларига эга бўлиши керак.</i></p> <p>Чизикли занжирлардаги электр сигналларини ҳисоблаш;</p> <p>Чизикли занжирлардаги электр сигналларини ҳисоблаш;</p> <p>Одам танасининг турли соҳаларидаги тери қаватининг электр қаршилигини ҳисоблаш;</p> <p>биологик ва турли суюқликларнинг электр қаршиликларини ҳисоблаш;</p> <p>Метал ва сифимли электродларнинг характеристикаларини ҳисоблаш;</p>

Биологик сигналларни кучайтиргич схемаларини хисоблаш *малакаларига эга бўлиши керак.*

5-Семестр талаба:

Микдорий колориметрия. Оксигеметрия. Поляриметрия. Тиббий фотометрия ва спектрометриянинг бошқа турларини

Электродлар ва микроэлектродлар. Электрокардиограф ва электроэнцефалограф электродлари. Хужайраларнинг ички ва мембрана потенциалларини қайд қилиш учун металл ва шишали электродлар. Тиббиётда механоэлектрик ўзгартиргичлар. Электрон асбоблар ёрдамида қайд қилинувчи ноэлектрик катталikli датчиклар. Тиббий электрон термометрлар. Термоэлектрик ўзгартиргичларнинг асосий турлари. Термодатчикларни тиббиётда қўлланилиш соҳалари. Фотодатчиклар ва уларни тиббий аппаратларда қўлланилиши. Фотометрик ўлчашлар ва инфрақизил ва ултрабинафша нурланишларни қайд қилиш учун қўлланилувчи радиацион ва фотоэлектрик асбоблар. Электрон ўлчов асбоблари. Электрон ўлчов объектларини *билиши керак;*

Оптоэлектрон ўлчов қурилмалари турлари;
фотоколориметрик, рефрактометрик қурилмалар билан ишлаш;
тиббий ўлчов ва узатгич датчиклари, уларнинг турларини ўрганиш;
ультратовуш датчиклари, уларнинг турлари;
инфрақизил ва радиотўлқинли датчиклар, уларни қўлланилиши *қўникмаларига эга бўлиши керак;*

Фотоколориметрнинг нур филтрларини характеристикаларини хисоблаш;

ультратовуш датчикларини характеристикасини олиш ва хисоблаш;
инфрақизил нурланишли датчиклар тўлқин узунликларини хисоблаш *малакаларига эга бўлиши керак.*

7-Семестр талаба:

Электрон ўлчов асбобларининг классификацияси, номланиши ва асосий характеристикалари. Физиотерапевтик электрон аппаратлар. Оптик квант генераторлари. Тиббиёт техникаларида электрон стабилизаторлар. Электрон ўлчов асбоблари. Электрон ўлчов объектларини;

Оптик-термик диагностика усуллари. Спектрофотометрия. Томография.Оптоакустик усуллар. Пульсоксиметрия. Капнография. Масс-спектрометрия. Биомолекулалар суюкликли хроматографияси. Колориметрик таҳлил усулларини;

Ультратовушларни олиш ва қайд этиш. Пьезоакустик ўзгартиргичлар. Пьезодатчикларда сигналларни детекторлаш ва қайта ишлаш. Эхоимпульсли текшириш усуллари. Доплер ультратовушли текшириш усуллари. Ультратовуш текширувларида мухит ва вақт меъёрларини;
Рентген нурланиш манбаълари. Таъминлаш манбаи, унга рентген трубкасини улаш ва совутиш тизими. Рентген нурланиш датчиклари. Сояли тасвир шаклланиш қонуни. Рентген контраст моддаларни қўлланилишига асосланган усуллар. Дозиметрия. Флюорография. Рентгенография. Мамография. Дигностика ва даволашда электромагнит усуллари;

	<p>Биопотенциалларни қайд қилиш усуллари. Электр қаршилиқларни ўлчаш усуллари. Энцефалография. Кардиография. Реография. Электромиография. Магнит резонанс усуллари. Нафас ва юрак иши мониторинги. Микропроцессор жамланмали дигностика аппаратлари. Электрон танометрлар. Электрон зондларни билиши керак;</p> <p>Дигностика мақсадларида қўлланилувчи замонавий тиббиёт аппаратлари, турлари, уларни амалиётда қўллаш; даволаш мақсадларида қўлланилувчи замонавий тиббиёт аппаратлари, турлари, уларни амалиётда қўллаш;</p> <p>Замонавий ултратовуш аппаратлари уларнинг турлари, ишлаш принципларини билиш;</p> <p>Ултратовуш аппаратлари эксплуатацияси, жорий ва квартал назорат қилиш;</p> <p>Замонавий рентген диагностика аппаратлари уларнинг турлари, ишлаш принципларини;</p> <p>Компютерли тамография, турлари, уларни қўллаш кўникмаларига эга бўлиши керак;</p> <p>Даволаш ва дигностика соҳасида қўлланилувчи замонавий тиббиёт аппаратларини турларга ажрата олиш;</p> <p>Даволаш ва дигностика аппаратларини ишлаш паринципларини билиш;</p> <p>Тиббий аппаратларни жорий ва квартал назорат қилиш журналларини юритиш;</p> <p>Рентген ташхиз хоналари нурланиш даражасини ўлчаш малакаларига эга бўлиши керак.</p>
Таълим бериш усуллари	Маърузалар, амалий ва лаборатория машғулотлар
Таъминот	Тиббий қурилмалар, ўлчов воситалари, видеофильмлар, мультимедияли ва ўқитувчи компьютер дастурлардан, ўқитиш методикасидаги янги технологиялардан, мавзулар бўйича назарий билимларни сўрашдан фойдаланилади; мустақил иши, индивидуал ва гуруҳли презентациялар, уйга берилган вазифаларни тайёрлаш, рефератлар ёзиш, тестлар, вазиятли масалалар ва бошқалар.

Ўқитиш натижалари:

Модулни якунлаганда талаба билади:

1. Электрон қурилмалар ёрдамида тиббий биологик маълумотларни қандай олиш, узатиш ва қайта ишлаш жараёнларини;
2. Замонавий диагностика ва электрон ўлчов воситаларини тузилиши ва ишлаш принципларини;
3. ЭХМ таркибига кирувчи аналогли ва рақамли микросхемалар вазифаларини;
4. ташхис қурилмалари ва илмий текширишларда қўлланиладиган электродлар,
5. механо-электрик ўзгартиргичлар,
6. термодатчиклар ва фотодатчикларнинг асосий турлари ва уланиш схемаларини

Модулни якунлаганда талаба бажара олади:

1. Тиббий-биологик текширишларда берилган топшириқни бажариш учун электрон қурилмаларни илмий жихатдан тўғри танлаш ва блокларни ўзоро боғлай олишни;
2. Олинган маълумотларни ЭХМга мослаштириш ва узатиш учун оддий қурилмаларни ишлаб чиқишни;
3. Электрон-ўлчов асбоблари ва элетрон компонентлар ва замонавий схемотехника бўйича адабиётлар тўғрисидаги маълумотлардан илмий асосда фойдаланишни