

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди:
№БД-5313000-4.04
2021 йил “04” 06

Соғлиқни сақлаш вазирлиги
121 -сонли буйруғи
2021 йил “04” 06



БИОТИББИЁТ СИГНАЛЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ВА ИШЛОВ
БЕРИШ МОДУЛ ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 500 000 - Соғлиқни сақлаш ва ижтимоий таъминот

Таълим соҳаси: 510 000 - Соғлиқни сақлаш

Таълим йўналиши: 5313000 – Биотиббиёт муҳандислиги

Тошкент – 2021

Тузувчилар:

- Ботиров М.Т. – ФЖСТИ, Биофизика ва ахборот технологиялари кафедраси доценти, PhD.
- Сотиболдиев Ш.У. – ФЖСТИ, Биофизика ва ахборот технологиялари кафедраси ўқитувчиси.
- Мамажонов М.М. – ФЖСТИ, Биофизика ва ахборот технологиялари кафедраси ўқитувчиси.
- Ахмадалиева Г.Х. - ФЖСТИ, Биофизика ва ахборот технологиялари кафедраси ўқитувчиси

Такризчилар:

- Норматова Ш.А. – ФЖСТИ, “Овқатланши, болалар ва ўсмирлар гигиенаси” Кафедраси катта ўқитувчиси, PhD.
- Халилов Д.А. – Тошкент ахборот технологиялари университети Фарғона филиали Ахборот технологиялари кафедраси профессори, ф-м.ф.н.

Модул дастури Фарғона жамоат саломатлиги тиббиёт институтида ишлаб чиқилган.

Модул дастури ФЖСТИ Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2021 йил “ 8 ” январдаги “ 6 ” – сонли баённома).

Модул дастури Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги тиббиёт ва фармацевтика узлуксиз касбий таълими муассасалараро Мувофиқлаштириш кенгашининг 2021 йил “13” апрелдаги “3”– сонли баённома билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2021 йил “4” июндаги “ 121 ” – сонли буйруғининг 1 – иловаси билан модул дастури рўйхати тасдиқланган.

I. 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.

“Биотиббиёт сигналларини таҳлил қилиш ва ишлов бериш” махсус модуллар блокига киради.

“Биотиббиёт сигналларини таҳлил қилиш ва ишлов бериш” модулини ўқитиш талабалар томонидан умумий физика, биофизика, тадқиқот ишларини ташкиллаштириш ва режалаштириш, тиббий биологик параметрларни бошқаришнинг автоматлаштирилган тизимлари, биоматериалшунослик модуллардан олинган етарли билим ва кўникмаларга асосланади.

Ушбу дастурда “Биотиббиёт сигналларини таҳлил қилиш ва ишлов бериш” модулининг мазмуни, предмети, мақсади ва вазифаси ҳамда моҳияти акс эттирилган.

Модул дастурнинг асосий негизи, унинг таркибий қисмлари, биологик тўқималарнинг ахборотлашган жамиятнинг қонун ва категориялар, ахборий ҳодиса ва жараёнларнинг моҳияти, ижтимоий-иқтисодий ахборот тизимлар ва уларнинг амал қилиш қонуниятларини қамраб олган. Модулни билиш жараёнида спектрал таҳлил усулларини, Форе (ДПФ) нинг дискрет конвертациясини ва биомедикал сигналларни рақамли филтрлашни дастурий-алгоритмик таъминот ва тиббий асбоб-ускуналарни лойиҳалаш вазифаларида ўрганишга бағишланган.

Ушбу дастур тиббиёт таълим тизимида тахсил олаётган талабалар учун тиббиёт масалаларини ечишда, даволаш, тиббий профилактика ишларини олиб боришда ва илмий-амалий фаолиятни олиб боришда, биотиббиёт муҳандислиги, асбобсозлик, диагностика каби турли жабҳаларда фаолият олиб бораётган бакалавриятни битирган мутахассислар учун келтирилган биотиббиёт сигналларини таҳлил қилиш ва ишлов бериш соҳаларини билишлари ва уларни ҳаётга тадбиқ қила олишлари шарт.

Бундай имкониятга талабалар « Биотиббиёт сигналларини таҳлил қилиш ва ишлов бериш» фанини чуқур ва мукамал ўзлаштириш орқалигина эга бўлишлари мумкин.

2. Ўқув модулининг мақсад ва вазифалари

2.1 Модулнинг мақсади: Ҳозирги замонавий тиббиёт, маиший ва электроника соҳаларидаги аппаратлар, қурилмалар ва жихозларнинг ишлаб чиқариш, лойиҳалаш ва таъмирлашда асосий эътибор талаб қилинувчи қурилмалар ва техник воситаларни бўлишлиги ва улар билан ишлаш

малакаларига эга мутахассисларни тайёрлаш долзарб вазифалардан биридир. Тиббий-биологик жараёнларни ўрганиш, тадқиқ этиш, ташхис қўйиш ва таҳлил этишда ва аниқ далилларни олишда муҳим аҳамиятга эга. Турли тиббиёт ва биологик қурилма, ускуна ва мажмуалар яратилишида уларда келаётган сигнал ва маълумотларга тўғри ишлов бериш, визуализация қилиш, керакли ва дунё стандартига мос шаклга келтириш лозим. Шунинг учун ушбу соҳада фаолият олиб бораётган мутахассислар замонавий фан билим ва қўникмаларга эга бўлишлари керак.

Биотиббиёт муҳандислиги, асбобсозлик, диагностика каби турли жабҳаларда фаолият олиб бораётган бакалавриятни битирган мутахассислар учун ушбу дастурда келтирилган биотиббиёт сигналларини таҳлил қилиш ва ишлов бериш соҳаларини билишлари ва уларни ҳаётга тадбиқ қила олишлари шарт.

2.2 Модулнинг асосий вазифаси: тиббий мақсадлар учун янги диагностика тизимларини ишлаб чиқиш ва яратишда иштирок этиш, махсус тиббий ўлчов ўзгартиргичларини лойиҳалаш ва ишлаб чиқиш, биотиббиёт сигналларни автоматлаштирилган бирламчи қайта ишлаш учун дастурий таъминот, алгоритмик ва математик усул ёрдамида яратиш, тиббий ва техник талабларни ишлаб чиқиш, янги ва мавжуд тиббий асбоблар ва тизимларни, лойиҳаларини, дастурларни ва уларни синовдан ўтказиш усулларини ишлаб чиқиш.

Фаолиятнинг қуйидаги йўналишлари бўйича қўникмаларни шакллантириш тавсия этилади:

- биотиббиёт сигналларнинг таснифи ва физик табиати;
- биотиббиёт сигналларни таҳлил қилиш усулларини танлашнинг ҳисоблаш усуллари ва тиббий-техник асосланиши;
- сигналларни таҳлил қилиш ва ўзгартиришнинг замонавий усуллари ёрдамида бирламчи ўлчаш ўзгартиргичларидан олинган сигналларга математик ишлов бериш;
- қатта ҳажмдаги ахборотларни компьютер ёрдамида автоматлаштирилган қайта ишлаш;
- рақамли спектрал таҳлил;
- рақамли филтрлар ва функционал сигналларни қайта ишлаш агрегатларини таҳлил қилиш ва синтез қилиш;
- бирламчи сигналларни қайта ишлаш ва таҳлил воситаларига тўхтовсиз узатиш;
- Тиббий-биологик ахборотларни автоматлаштирилган таҳлил қилишнинг умумий тамойиллари;
- замонавий тиббиёт тизимларининг функционал тугунлари ва алгоритмик воситаларини ишлаб чиқиш;
- биотиббиёт сигналларнинг асосий характеристикаларини ҳисоблаш;
- биологик объектларнинг хусусиятларини техник алоқа параметрлари билан оқилона мувофиқлаштириш;

• алгоритмларни ва тиббий асбобларни тадқиқ қилиш, ишлаб чиқиш, қуриш ва моделлаштириш бўйича асосий техник вазифаларни ишлаб чиқиш.

2.3 Модулни ўрганиш бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар:

Репродуктив фаолият даражасида талаба билиши керак:

- Муайян иловалар учун биодатчикнинг тури ва оптимал лойиҳасини аниқлаш.
- Тиббий ўлчов асбоблари, ТБТ (тиббий-биологик тадқиқот) алоқа линиялари орқали таҳлил қилиш, айлантириш ва узатиш учун асбоблар, тиббий ва техник талабларни шакллантира олиш.
- Бирламчи ТБТ ишлов бериш ва таҳлил қилиш алгоритмлари ва дастурларини яратиш. Қабул қилиш:
- Белгиланган ахборот параметри бўйича биообъект бўйича маълумот ҳолати.
- Ҳар хил турдаги ТБТ узатмаларни қиёсий баҳолаш **ҳақида тасаввурга эга бўлиши;**
- Фурье коэффициентларини тезкор конвертация қилиш учун самарали алгоритмлар, Z- конвертация ва рақамли филтрлаш учун самарали алгоритмлар;
- Умумий ўлчаш назарияси ва унинг биотиббий тадқиқотлар соҳасига татбиқ қилиш;
- Тасодифий жараёнларнинг назариялари, сигнал модуляциясининг асосий қоидалари;
- Занжир назариясини **билиш ва улардан фойдалана олиши;**
- Тиббий ўлчов ўзгартиргичларининг кириш ва чиқиш хусусиятлари;
- Биотиббий сигналларнинг асосий хоссалари, биологик объект хусусиятлари: акустик, электр, механик, физик-кимёвий, термофизик, оптик. Организмга сунъий ва табиий терапевтик ва профилактик таъсирларнинг параметрлари **амалий кўникмаларига эга бўлиши керак.**

2.4 Тушунчалар:

ўлчаш ўзгартиргичи, ахборот, чизикли ва ночизикли тизимлар, ортогонал функциялар, узатиш ва частота (амплитуда ва фаза) характеристикалари, қувват ва энергия.

2.5. Усуллар:

- чизикли частота-сайлов занжирлари орқали сигналларни узатиш таҳлили;
- пассив ва фаол филтрларни таҳлил қилиш ва синтез қилиш;
- чизикли тизимларда пулс ва вақтинчалик жараёнларни ҳисоблаш;
- экспериментал маълумотлар ва математик сигналларни симуляция қилиш.

Талабаларнинг модулни ўрганиш учун зарур бўлган асосий бошланғич касбий ва интеллектуал кўникмалар.

кўникмалар;

Ижро ва ГОСТ ЭСКД, ШЭХМ да ишлаш, Паскал дастурлаш тили, операцион тизими Windows 95/98/NT дан фойдаланиш, чизмаларни ўқиш. Дифференциал тенгламалар ва чизикли тенгламалар тизимларининг ечимлари.

Бажариши керак:

Алгоритмик дастурлаш тили Паскал ва LabView, MathCad тизими. Операцион ҳисоб-китоб асослари, (Лаплас ва Форье ўзгартиргичлари), комплекс ўзгармайдиган функциялар назарияси асослари (Коши теоремаси, функцияларнинг аналитиклиги, бир чизикли майдон, чегирмалар теоремаси, махсус нукталар, кўп алоқа нукталари, кетма-кетликлар ва интеграторларнинг комплекслиги. Электрокардиографиянинг анатомик-физиологик ва биофизик асослари, импеданс реоплетизмография, электроэнцефалография, спирография ва бошқа тасодифий жараёнларнинг асосий хусусиятлари.

Билиши керак:

Биообъектнинг хусусиятлари: акустик, электр, механик, физик-кимёвий, термофизик, оптик. Танадаги сунъий ва табиий терапевтик ва профилактик таъсирлар параметрлари. Иссиқлик нурланиш қонунлари, мутлақо қора тана, кулранг жисмлар, термоэлектрик ходисалар. Энергияни истеъмол қилиш ходисалари. Фотоэффект. Модданинг магнит хусусиятлари. Биообъектларнинг термодинамикаси. Қаттиқ ва деформацияланган тананинг механикаси қонунлари. Акустика элементлари. Алгоритмик дастурлаш тили Паскал, MathCad тизими. Операцион ҳисоб-китоб асослари, (Лаплас ва Форье ўзгартиргичи), комплекс ўзгармайдиган функциялар назарияси асослари (Коши теоремаси, функцияларнинг аналитиклиги, бир чизикли майдон, чегирмалар теоремаси, махсус нукталар, кўп алоқа нукталари, кетма-кетликлар ва интеграторларнинг комплекслиги. Электрокардиографиянинг анатомик ва физиологик асослари, спирография ва бошқа тасодифий жараёнларнинг асосий хусусиятлари. Механиканинг асосий қонунлари. Механиканинг ўзгарувчан тамойиллари. Даламбер принципи. Иккинчи турдаги Лагранж тенгламалари. Интеграл ҳаракатлар.

2.6 Модулни ўқитиш давридаги ўқувчининг ўқитувчи билан бевосита мулоқатда ва мустақил ишлаш жараёнидан келиб чиқиб белгиланган соатлар хажми

Модулни умуий хажми 3 семестр 6, 7, 8- семестрларда режалаштирилган жами 160 соат.

Бевосита мулоқатдаги ўқув юкмаси-216 соат жумладан

- 24 соат маъруза
- 70 соат амалий машғулот

- 50 соат лаборатория иши
- Мустақил иш - 72 соат
- Фан бўйича якуний назорат 8-семестрда.

3. Модулнинг мазмуни, мавзулар тартиби

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

6-семестр

1-мавзу. Мавзу. Кириш:

Курснинг мазмуни. Сигналларнинг умумий таснифи: детерминистик ва тасодифий сигналлар; аналог, алоҳида, квант ва рақамли сигналлар. Тиббий ва биологик келиб чиқиш сигналларни таснифлаш.

2-мавзу. Детерминистик сигналларни таҳлил қилиш усуллари.

Геометрик маълумотлар модели. Сигналлар орасидаги масофа ва бурчаклар. Тиббий ва биологик сигналларни (ТБС) бир қатор элементар функцияларнинг суммаси сифатида тақдим этиш. Мунтазам ТБСларни гармоник таҳлил қилиш.

3-мавзу. Форье коэффициентларининг хусусиятлари. Баъзи даврий сигналларнинг спектрлари. Даврий ТБСларнинг энергия хусусиятлари.

Нодаврий сигналларни гармоник таҳлил қилиш, спектрал сигнал зичлиги, Форье коэффициентларининг тўғридан-тўғри ва тесқари конвертацияси. Даврий ТБС нинг амплитудали-частотали ва фаза-частотали хусусиятлари.

4-мавзу. Ягона импульс спектри ва даврий импульс кетма-кетлиги спектри ўртасидаги нисбат. Спектр назариясининг асосий қоидалари, спектрларнинг ишлаши. Спектрнинг самарали кенглиги ва сигнал давомийлиги ўртасидаги нисбат. Нодаврий ТБС спектрларини аниқлаш.

Ҳисоблаш теоремаси (Котелников теоремаси), муаммонинг баёноти ва асосий муносабатларни олиб ташлаш. Частота соҳасидаги ҳисоблаш теоремаси. Лапласни конвертация қилиш орқали ТБСни тақдим этиш.

5-мавзу Детерминистик сигналларнинг корреляцион таҳлили. Сигналнинг корреляция функцияси тушунчаси, даврий ва ноаниқ сигналларнинг корреляция функцияси. Корреляция функциясининг сигналнинг спектрал хусусиятлари билан алоқаси. ТБСнинг ўзаро корреляция функцияси.

7-семестр

6-мавзу. Тасодифий ТБСни таҳлил қилиш усуллари.

Тасодифий ТБСнинг жисмоний табиати. Тасодифий сигналнинг ковариацион функцияси. Стационар ва эргодич тушунчаси. Тасодифий сигналларнинг асосий хусусиятлари ўртасидаги муносабатлар.

Тасодифий маълумотларни таҳлил қилишнинг статистик усуллари.

7-мавзу. Эҳтимоллик зичлиги тақсимотининг оддий қонуни (Гаусс жараёни) билан тасодифий сигнал.

Икки ўлчовли эҳтимоллик зичлиги ва тасодифий жараённинг энергия спектри. Тасодифий сигналнинг коварян функцияси унинг энергия спектри, Винер-Хинчин теоремаси билан алоқаси.

Ўзаро корреляция функцияси ва икки тасодифий жараённинг ўзаро спектрал зичлиги, асосий муносабатлар.

8-мавзу. ТБСни аналог филтрлаш усуллари.

Форье конвертацияси ва Лаплас конвертацияси ёрдамида чизиқли частота-селектив занжирлар орқали сигналларни узатишни таҳлил қилиш.

Тор тармоқли сигнал тушунчаси; тор тармоқли сигналнинг конверт частотаси ва фазаси, асосий муносабатлар, аниқликнинг аниқлиги.

Гилбертни конвертация қилиш, боғланган функциялар, уларнинг асосий хусусиятлари.

Аналитик сигнал, аналитик сигналнинг спектрал зичлиги, вектор диаграммаси, аналитик сигналнинг асосий хусусиятлари.

Чизиқли частота-селектив занжирлар орқали тор тармоқли сигналнинг ўтиши; спектрал усул, вақтинчалик усул, асосий муносабатлар, уларнинг чиқиши.

9-мавзу. ТБСни рақамли филтрлаш.

Дискрет ва рақамли сигналларнинг хусусиятлари, намуна олиш усуллари, алоҳида сигналнинг Лапласдаги спектр ва тасвир. Вақтинчалик ва частота худудларида намуна олиш.

Форье (ФАК) нинг алоҳида конвертациясини аниқлаш, ФАК нинг асосий хусусиятлари; тескари ФАК (ТФАК). ФАК ва ТФАК билан амалга ошириладиган асосий муносабатлар.

Фурье (ФАК) нинг тезкор конвертацияси. ТезФАК самарадорлиги. Алгоритмларни амалга ошириш. Вақт ва частотада юпқалаш билан ФАК алгоритмлари.

10-мавзу. Рақамли сигналларни филтрлаш тамойиллари. Рақамли филтрнинг тизим функцияси ва импульс хусусиятлари. Трансверсал ва рекурсив РФ тушунчаси.

РФ орқали алоҳида сигналларнинг ўтишини таҳлил қилиш учун Лаплас конвертациясидан фойдаланиш. Трансверсал ва рекурсив РФ ларнинг тизимли функциялари.

Z нинг асосий тушунчалари сигналларни ўзгартиришдир. Тўғридан-тўғри ва тескари Z -конвертация. РФ нинг узатиш хусусиятларини аниқлаш учун Z -конвертация қилиш. Тишли функцияни дискрет тизимнинг импульс характеристикаси билан боғлаш.

Z -конвертация қилишнинг асосий хусусиятлари. Тўплам ва кечикиш ҳақида теоремалар. n -бунюртманинг рекурсив рақамли филтрлаш. Рақамли филтрларнинг барқарорлиги.

8-семестр

11-мавзу. Рақамли филтрлашни яқинлаштириш ва текислаш муаммоларини рақамли ҳал қилишда қўллаш. Рақамли филтрлаш техникаси сифатида сигналларни фарқлаш ва интеграция қилиш.

Нимчорак рақамли филтрлар. Усулнинг асослари ва асосий муносабатларни олиб ташлаш.

Белгиланган параметрларга эга рақамли филтрларни синтез қилиш. Z -конвертация қилиш усули.

РФнинг частотали хусусиятлари. РФ тизимининг функцияси филтърнинг частотали характеристикаси билан алоқаси. РФ амалга ошириш шакллари: каноник, каскод, параллел.

12-мавзу. Адаптив рақамли филтърлар. Умумий тушунчалар ва таърифлар. Тиббий биологик ахборотни самарали сақлаш вазифаларида Винернинг рақобатбардош бўлмаган оптимал филтэри.

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

Амалий машғулотлар мавзулари

6-семестр

1-мавзу. Тиббий-биологик ахборотни таҳлил қилиш усуллари.

Тананинг электрофизиологик параметрлари ва уларга мос келадиган сигналлар.

2-мавзу. Электрокардиографик сигналнинг тузилиши. ЭКГ сигналларини вақт ва частота параметрларига асосан таҳлил қилишнинг асосий усуллари. Автоматлаштирилган ЭКГ таҳлиллари. ЭКГ сигналларида замонавий диагностика муаммолари.

3-мавзу. Электроэнцефалографик сигналларнинг тузилиши. ЭЭГнинг асосий параметрлари. ЭЭГ сигналларини таҳлил қилишда частота, корреляция, спектр ва фаза частотали усуллари.

4-мавзу. Реографик сигналнинг тузилиши. Реограмларни рўйхатга олишнинг асосий усуллари. Реографик сигналларни таҳлил қилишнинг частота, корреляция, спектрал усуллари.

5-мавзу. Электрокардиограмлар, электроэнцефалограмлар, электромиограмлар, спирограмлар ва бошқа биоэлектрик сигналларни автоматлаштирилган қайта ишлаш ва таҳлил қилиш вазифалари.

6-мавзу. Тасвирни қайта ишлаш тизимлари ва тиббиётда тасвирни аниқлаш.

Тасвирга олишнинг асосий жиҳатлари. Объектнинг белгилари. Объектларни таснифлаш. Тасвирни аниқлаш усуллари. Олдиндан ишлов бериш.

7-семестр

7-мавзу. Биотиббий тасвирларни таҳлил қилиш асослари: тасвир турлари ва уларни тасвирлаш усуллари. Профилактика усуллари. Филтэрлаш. интерактив тасвирни қайта ишлаш режими.

8-мавзу. Икки ўлчовли ФАК. Икки ўлчовли пакетларни ва ФАК ни ҳисоблаш. БПФ учун Виноградов алгоритми. Рентген нурларини қайта ишлаш хусусиятлари.

9-мавзу. Тасвирларни қайта тиклаш ва импульс шовқинларига қарши курашиш учун медиа филтэрлар.

10-мавзу. Маълумотларни таҳлил қилиш учун ҳисоблаш тизимлари;

Ўлчаш тизимлари ва комплексларининг интерфейслари, ахборотни намойиш қилиш тизимларини яратиш тамойиллари.

11-мавзу. Биоэлектрик потенциалларни ўлчаш ўзгартиргичларни биологик объектлар билан мувофиқлаштириш тамойиллари. Электрокардиография мисолида ўлчов датчикларининг диагностик сигналларнинг бузилишларига таъсири.

12-мавзу. Рақамли тиббий биологик сигналларни юмшатиш ва фарқлаш усуллари. нимчорак филтрлар, усулнинг моҳияти ва амалга оширилиши. Рақамли филтрларни таҳлил қилиш.

8-семестр

13-мавзу. Рекурсив ва рекурсив бўлмаган рақамли филтрлаш алгоритмларидан фойдаланган ҳолда ТБСни юмшатиш, фарқлаш, интеграция қилиш алгоритмлари ва дастурларини тузиш.

14-мавзу. Спирограм сигналлари мисолида нафас олиш тизимининг асосий хусусиятларини аниқлаш. Спирограм сигналларини қайта ишлаш алгоритмларини тузиш.

15-мавзу. Тиббий тизимларнинг функционал тугунлари сифатида аналог-рақамли ва рақамли-аналог конверторлар. Таснифлаш, асосий параметрларни ҳисоблашнинг асосий тамойиллари, АРС нинг диафрагма бузилишлари. Замоनावий интеграл микросхемалар мисолида рухсат этилган кириш сигналлари ва АРС тармоқли кенглигини аниқлаш.

16-мавзу. Алоҳида сигнал спектрларини топиш учун БПФдан фойдаланиш. БПФни алгоритмлаш, Паскал тилидаги компютерлар ёрдамида маълум бир сигнал кетма-кетлигининг спектрини аниқлаш дастурини ёзиш.

17-мавзу. Ўтказиб юборилган маълумотларни тиклаш ва тиббий биологик сигналларнинг интерполацияси. Рекурсив ва рекурсив бўлмаган алгоритмлардан фойдаланган ҳолда рақамли филтрлаш.

18-мавзу. Форье сериясидаги тишли функцияни парчалаш орқали рақобатбардош бўлмаган рақамли филтрларни синтез қилиш.

3.2.2. Модулни ўқитиш давомида эгалланадиган амалий кўникмалар ва компетенциялар:

Модул давомида эгалланадиган амалий кўникмалар рўйхати:

Лаборатория ишлари учун мавзулар

ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИ.

6-семестр

1-мавзу. Компьютер учун спирограмларни автоматлаштириш ва таҳлил қилиш.

а. Ишларнинг бир қисми сифатида талабалар спирограмм сигналларини рақамли филтрлаш - фарқлаш ва юмшатиш дастурларини ишлаб чиқадилар.

2-мавзу. Нафас олиш тизимининг асосий кўрсаткичларини аниқлайдилар, сигналларни рақамли қайта ишлашнинг амалий кўникмаларини эгаллайдилар.

3-мавзу. Электроэнцефалограммаларнинг спектрал таҳлили.

ДПФ ва БПФ алгоритмларини қўллаш орқали ЭЭГни нормал ва патологияда таҳлил қилишлари;

4-мавзу. ДПФ га нисбатан БПФ самарадорлигини баҳолаш.

b. Улар учун ДПФ алгоритмлари ва дастурларини ва тестларни тузишлари.

c. Турли хил ЭЭГлар учун дастурлар яратиш.

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, биотиббиёт 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 тайёргалик;
9. УКК 4. Касбий муаммоларни ҳал қилишда дори воситаларини ва уларнинг комбинацияларини рационал ишлатишга тайёрлик;
10. УКК 5. Беморларга бирламчи тиббий ёрдам кўрсатишни ташкил етиш ва дастлабки тиббий санитар ёрдам кўрсатишни таъминлашга тайёрлик;
11. УКК 6. Тиббий ёрдам кўрсатишда кўзда тутилган тиббий асбоблардан фойдаланишга тайёрлик.

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

Маърузалар ва тавсия этилган адабиётлар ёрдамида маъруза курсининг бўлимлари мустақил равишда ўрганилади:

- Тасодифий сигналларнинг чизиқли стационар занжирларга таъсири.
- Спектрал таҳлил усули.
- Тизим чиқиши сигналени аниқлаш.
- Кенг тармоқли тасодифий сигналларни тор тармоқли занжирлар орқали ўтиш.
- Линеер тизимларда қайта алоқа.

¹ УК- умумий компетенция

² УКК – умумий касбий компетенция

- Умумий қоидалар. Қайта алоқа занжирларининг барқарорлиги.
- Алгебрик барқарорлик мезонлари, геометрик барқарорлик мезонлари, Наиквист мезонлари.
- Аналог-рақамли трансформациянинг асосий тамойиллари.
- Квант хатолар, уларнинг рақамли қурилмаларнинг ишлашига таъсири.
- Аналог сигнални тиклаш, рақамли-аналог конвертация қилиш.
- Ихтиёрий мураккаб сигнал учун БПФ алгоритмлари.
- Бурилиш омиллари билан алгоритм; ўзбошимчалик билан асос билан.

Модул бўйича талабалар билимини назорат қилиш турлари ва баҳолаш мезонлари

Биотиббиёт сигналлари таҳлили ва ишлов бериш 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 6 кредитни талаба ЖН давомида йиғади. 6,7-семестр якунида оғзаки, 8-семестр якунида ёзма тест топширади.

ЖОРИЙ НАЗОРАТ (ЖН)

Жорий назоратда талабанинг модул мавзулари бўйича билим, амалий кўникма ва компетенцияларни эгаллаш даражасини аниқлаш ва баҳолаб бориш кўзда тутилади. Биотиббиёт сигналлари таҳлили ва ишлов бериш модули бўйича жорий назорат, амалий кўникма, масалалар ечиш 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 қатнаша 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 хатоликлар 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 қарашларини 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 асосий ва кўшимча 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;	5	аъло
81-85	В	"жуда яхши" – ўртадан юқори натижа,	модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослай олиши; терминологиядан (шу жумладан,	4	яхши

		<p>айрим хатоликлар билан</p>	<p>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 намойиш қилиши, ушбу билимларни янги вазиятларда тўғри (лекин доим ҳам рационал эмас) қўллаш олиши, бажарилган иш натижаларини етарли даражада расмийлаштира олмаганлиги; модул дастурида тавсия қилинган асосий адабиётларни ўзлаштириши; ўрганилаётган модул бўйича назариялар ва йўналишлар моҳиятини англаш олиши ва уларга танқидий баҳо бериши; 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	<p>"яхши" – ўргача натижа, сезиларли хатоликлар билан</p>	<p>модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослаш олиши, аммо бир оз камчиликлар билан; 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</p>		

			<p>мустақил бартараф эта олиши; модулнинг таянч тушунчаларини билиши, қисқа вақт ичида илмий ва касбий вазифаларни кўйиш ҳамда ҳал қилишда ундан унумли фойдаланиши; стандарт вазиятларда муаммоларни ўқув дастури доирасида мустақил ҳал қила олиши; амалий кўникмаларни мустақил равишда бажара олиши (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан)ни эгаллаши, аммо бир оз камчиликлар билан; амалий машғулотларда норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни яхши билишини намойиш қилиши, ушбу билимларни янги вазиятларда тўғри (лекин доим ҳам рационал эмас) қўллаш олиши, бажарилган иш натижаларини етарли даражада расмийлаштира олмаганлиги; модул дастурида тавсия қилинган асосий адабиётларни ўзлаштириши; ўрганилаётган модул бўйича назариялар ва йўналишлар моҳиятини англаш олиши ва уларга танқидий баҳо бериши; 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, қўпол камчиликлар билан	<p>давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида етарли билим ҳажмига эга бўлиши; терминологияни ишлатиши, саволларга жавобларни тўғри баён қилиши, лекин бунда айрим хатоларга йўл қўйиши; жавоб беришга ёки айрим махсус кўникмаларни намойиш қилишда қийналганда, модул бўйича асосий тушунчага эга эканлигини намойиш этиши; амалий кўникмаларни (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) мустақил аммо ҳатоликлар билан тўлиқ бажара олиши; модулининг умумий тушунчалари бўйича қисман билимга эга бўлиши ва уни стандарт (намунавий) вазиятларни</p>	3	Қони қарли

			<p>ҳал этишда қўллай олиши; педагог ходим ёрдами билан стандарт вазиятларни ҳал эта олиши; ўқиладиган модул бўйича асосий назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англаши, уларга баҳо бера олиши; назарий ва амалий машғулотларда педагог ходим раҳбарлигида қатнашиши, вазифаларни бажаришда етарли маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>		
55-59	Е	"ўрта" – минимал натижага тенг	<p>давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида қониқарли билим ҳажмига эга бўлиши; терминологияни ишлатиши, саволларга жавобларни тўғри баён қилиши, лекин бунда айрим қўпол хатоларга йўл қўйиши; жавоб беришга ёки айрим махсус кўникмаларни намойиш қилишда қийналганда ва хатоларга йўл қўйганда, модул бўйича асосий тушунчага эга эканлигини намойиш этиши; амалий кўникмаларни (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) мустақил эмас ва ҳатоликлар билан тўлик бажара олиши; компетенцияларни мустақил эмас ва ҳатоликлар билан эгаллаши; модулининг умумий тушунчалари бўйича қисман билимга эга бўлиши ва уни стандарт (намунавий) вазиятларни ҳал этишда қўллай олиши; педагог ходим ёрдами билан стандарт вазиятларни ҳал эта олиши; ўқиладиган модул бўйича асосий назариялар, йўналишлар моҳиятини англаши, уларга баҳо бера олиши; 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	<p>давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида фақат айрим фрагментар билимларга эга бўлса; илмий терминларни ишлата олмаса ёки жавоб беришда жиддий мантиқий хатоларга йўл қўйса; назарий ва амалий машғулотларда</p>	2	Қониқарсиз

		мустақил ўзлаштириш и зарур	пассив қатнашиб, вазифалар бажариш маданиятининг паст даражасига эга бўлса; амалий кўникмаларга эга бўлмаса, ўз хатоларини ҳатто педагог ходим тавсиялари ёрдамида ҳам тўғрилай олмаса.		
0-30	F	"мутлоқ қониқарсиз" – тўлиқ қайта ўзлаштириши лозим	давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида фақат айрим фрагментар билимларга эга бўлса; терминларни ишлата олмаса ёки жавоб беришда жиддий ва қўпол мантиқий хатоларга йўл қўйса ёки умуман жавоб бермаса; назарий ва амалий машғулотларда пассив қатнашиб, вазифалар бажариш маданиятининг паст даражасига эга бўлса ёки умуман бажармаса; амалий кўникмаларга эга бўлмаса, ўз хатоларини ҳатто педагог ходим тавсиялари ёрдамида ҳам тўғрилай олмаса.		

Назорат ишлари.

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 машғулоти 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.

Курс иши

Маслаҳат ва ҳимоя қилиш учун 3 соат. Курс иши спектрал таҳлил усуллари, Форе (ДПФ) нинг дискрет конвертациясини ва биомедиқал сигналларни рақамли филтрлашни дастурий-алгоритмик таъминот ва тиббий асбоб-ускуналарни лойиҳалаш вазифаларида ўрганишга бағишланган. Бажарилган ишни ҳимоя қилиш комиссиянинг 17 ҳафтасида камида 2 нафар профессор-ўқитувчилар таркибида амалга оширилади. Ўқув семестрининг дастлабки икки ҳафтаси давомида топшириқ берилган санани, топшириқнинг мавзуси ва қисқача мазмунини (бир неча балл учун) ўз ичига олган вазифа варақаси тузилади ва имзоланади.

Ҳимоя қилиш учун тақдим этилади:

-1-3 варақли тасвирий ва график материаллар, параметрлари ишлаб чиқилган ёки ишлаб чиқилган асбоблар ёки алгоритмларнинг ишлаш тамойилини, оригинал ва трансформацияланган сигналларнинг хусусиятлари ва турини тушунтириб беради;

-Дастур шаклида юқори даражадаги тилда (Pascal, Delphi, LabView) 150-250 та оператордан (стандарт процедураларга қўшимча равишда) компьютерда муаммони ҳал қилиш учун 25-35 та ҳисоб-китоб ва тушунтириш ёзуви, дастур ва алгоритм.

Ҳисоб-китоб ва тушунтириш ёзувининг назарий қисми қуйидагиларни ўз ичига олиши керак:

- биотиббий-шунолик сигнал тавсифи, унинг микдорий хусусиятлари, сигналлари ишлаб чиқариш техникаси, амалий тиббий-да қўллаш соҳаси, масалан, ДПФ ёки рақамли филтрлар ёрдамида, (оригинал қурилмалар учун) аналоглар ҳақида умумий маълумот, сигнал конвертация қилиш зарурлигини асослаш учун созланиши мумкин қурилма(лар), параметрлари яхшилланган, ишлатиладиган алгоритмларнинг тавсифи (Фурье тезкор конвертацияси, икки ўлчовли алоҳида ПФ, рақамли филтрлаш) муайян муаммони ҳал қилишда, манба ва трансформацияланган сигналларнинг графикалари ва 15-20 манбадан олинган адабий-тар рўйхати.

Синовларни қабул қилишда қуйидагилар баҳоланади: тақдим этилган материалнинг дизайни сифати, ҳал қилиш усуллари танлашни оқлаш қобилияти, таҳлил қилинган қурилманинг ишлаш тамойилларини билиш, мавжуд аналогларни қўриб чиқиш, Фурье, Лаплас, Z-конвертация қилиш, дастурларни тузишнинг тўғрилиги, натижаларни таҳлил қилиш қобилияти, таҳлил қилинган сигнални амалий тиббиётда қўллаш хусусиятларини билиш. Топшириқларни бериш-ўқув семестрининг 1-2 ҳафтаси. Ўқув семестрининг 11-12 ҳафталигида бажарилишини назорат қилиш. 17 ҳафталик ўқув семестрига баҳо бериш.

Асосий ва қўшимча адабиётлар ҳамда ахборот манбалари. Асосий адабиётлар:

1. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. -М.: Высшая школа, 1983.
2. Карташев В.Г. Основы теории дискретных сигналов и цифровых фильтров. - М.: Высшая школа, 1982.
3. Гольденберг Л.М., Матюшин Б.Д., Поляк М.Н. Цифровая обработка сигналов. -М.: Радио и связь, 1985.
4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. -М.: Высшая школа, 1988.
5. Гутников В.С. Фильтрация измерительных сигналов. -Л.: Энергоатомиздат, 1990.
6. Морозов А.А. [Анализ и преобразование биомедицинских](#) сигналов. Часть I. : Учебное пособие. //М.: Изд-во МГТУ, 1999. - 16 с.
7. Квашнин С.Е. Автоматизированная обработка и распознавание зубцов и сегментов электрокардиосигналов: Методические указания. // М.: Изд-во МГТУ, 1993. - 20 с.
8. Квашнин С.Е., Фомин А.Г., Автоматизированный анализ ЭЭГ: Методические указания. // Под ред. С.Е.Квашнина. - М.: Изд-во МГТУ, 1989. - 12 с.
9. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. М.: Мир, 1978
10. Теория электрической связи: учебник для вузов/ А.Г.Зюко, Д.Д.Кловский, В.И.Коржик, М.В.Назаров; Под ред. Д.Д.Кловского.- М.: Радио и связь, 1999. - 432 с.: 204 ил.

Қўшимча адабиётлар:

1. Введение в цифровую фильтрацию / Под ред. Р.Богнера и А.Константинидиса. М.: Мир, 1976.
2. Адаптивные фильтры: Пер. с англ./Под ред. К.Ф.Н.Коузена и П.М.Гранта.- М.: Мир, 1988.-392 с., ил.
3. Кардиомониторы. Аппаратура непрерывного контроля ЭКГ: Учеб.пособие для вузов/ А.Л.Барановский, А.Н.Калиниченко, Л.А.Манило и др. Под ред. А.Л.Барановского и А.П.Немирко. - М., Радио и Связь, 1993.- 248 с.

4. Микропроцессорные медицинские системы. /Под ред. У.Томпкинса, пер. с англ. -М.: Мир, 1983.
5. Гуревич М.И. и др. Импедансная реоплетизмография. // М.И.Гуревич, А.И.Соловьев, Л.П.Литовченко, Л.Б.Доломан. - Киев: Наукова думка, 1982. - 186 с.
6. Сиберт У.М. Цепи, сигналы, системы: в 2-х ч. /Пер. с англ. -М.: Мир, 1988.
7. Ронкин М.А., Иванов Л.Б. Реография в клинической практике. - Москва, МБН, 1997.-403с., библи.67 назв.
8. Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений. /Под ред. Т.С.Хуанга, пер. с англ. -М.: Радио и связь, 1984.

**“БИОТИББИЁТ СИГНАЛЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ВА
ИШЛОВ БЕРИШ” МОДУЛИДАН
СИЛЛАБУС**

Модулнинг тўлиқ номи		Умумий ва тиббий радиобиология	
Модул коди:	Кредит ҳажми: 6 кредит Шундан: ЖН – 6 кредит: ЯН – 0 кредит (ўтилиши мажбурий)	Модул ўтилиш даври: 3 семестр	ECTS value: 3
Таълим йўналиши	5313000 – Биотиббийёт муҳандислиги	3,4 босқич бакалаврлари	
Модулнинг давомийлиги	54 ҳафта		
Ўқув соатлари ҳажми:	Жами соат:	160	
	Шунингдек:		
	маъруза	24	
	амалий машғулот	70	
лаборатория иши	50		
Ўқув модулининг статуси	Махсус модуллар блоки		
ОТМ номи, манзили			
Кафедра номи			
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	Модул дастурнинг асосий негизи, унинг таркибий қисмлари, биологик тўқималарнинг ахборотлашган жамиятнинг қонун ва категориялар, ахборий		

	<p>ходиса ва жараёнларнинг моҳияти, ижтимоий-иқтисодий ахборот тизимлар ва уларнинг амал қилиш қонуниятларини қамраб олган. Модулни билиш жараёнида спектрал таҳлил усулларини, Форе (ДФФ) нинг дискрет конвертациясини ва биомедиқал сигналларни рақамли филтрлашни дастурий-алгоритмик таъминот ва тиббий асбоб-ускуналарни лойиҳалаш вазибаларида ўрганишга бағишланган.</p>
Пререквизитлар	<p>“Биотиббийёт сигналларини таҳлил қилиш ва ишлов бериш” модулини ўқитиш талабалар томонидан умумий физика, биофизика, тадқиқот ишларини ташкиллаштириш ва режалаштириш, тиббий биологик параметрларни бошқаришнинг автоматлаштирилган тизимлари, биоматериалшунослик модуллардан олинган етарли билим ва кўникмаларга асосланади.</p>
Постреквизитлар	<p>“Биотиббийёт сигналларини таҳлил қилиш ва ишлов бериш” модули интеллектуал ўлчов техникаси, биологик ва тиббийёт тизимларини бошқариш, тиббий-биологик тадқиқотларда компьютер технологиялари ва нанотехнологиялар махсус модулларига фундаментал билимларни, амалий кўникмаларни шакллантиради.</p>
Модулнинг мақсади	<p>Хозирги замонавий тиббийёт, маиший ва электроника соҳаларидаги аппаратлар, қурилмалар ва жихозларнинг ишлаб чиқариш, лойиҳалаш ва таъмирлашда асосий эътибор талаб қилинувчи қурилмалар ва техник воситаларни бўлишлиги ва улар билан ишлаш малакаларига эга мутахассисларни тайёрлаш долзарб вазибалардан биридир. Тиббий-биологик жараёнларни ўрганиш, тадқиқ этиш, ташхис қўйиш ва таҳлил этишда ва аниқ далилларни олишда муҳим аҳамиятга эга. Турли тиббийёт ва биологик қурилма, ускуна ва мажмуалар яратилишида уларда келатган сигнал ва маълумотларга тўғри ишлов бериш, визуализация қилиш, керакли ва дунё стандартига мос шаклга келтириш лозим.</p>
Модулнинг вазибалари	<p>тиббий мақсадлар учун янги диагностика тизимларини ишлаб чиқиш ва яратишда иштирок этиш, махсус тиббий ўлчов ўзгартиргичларини лойиҳалаш ва ишлаб чиқиш, биотиббийёт сигналларни автоматлаштирилган бирламчи қайта ишлаш учун дастурий таъминот, алгоритмик ва математик усул ёрдамида яратиш, тиббий ва техник талабларни ишлаб чиқиш, янги ва мавжуд тиббий асбоблар ва тизимларни, лойиҳаларини, дастурларни ва уларни синовдан ўтказиш усулларини ишлаб чиқиш.</p> <p>Фаолиятнинг кўйидаги йўналишлари бўйича кўникмаларни шакллантириш тавсия этилади:</p> <ul style="list-style-type: none"> • биотиббийёт сигналларнинг таснифи ва физик табиати; • биотиббийёт сигналларни таҳлил қилиш усулларини танлашнинг ҳисоблаш усуллари ва тиббий-техник асосланиши; • сигналларни таҳлил қилиш ва ўзгартиришнинг замонавий усуллари ёрдамида бирламчи ўлчаш ўзгартиргичларидан олинган сигналларга математик ишлов бериш; • катта ҳажмдаги ахборотларни компьютер ёрдамида автоматлаштирилган қайта ишлаш; • рақамли спектрал таҳлил; • рақамли филтрлар ва функционал сигналларни қайта ишлаш агрегатларини таҳлил қилиш ва синтез қилиш; • бирламчи сигналларни қайта ишлаш ва таҳлил воситаларига тўхтовсиз узатиш; • Тиббий-биологик ахборотларни автоматлаштирилган таҳлил қилишнинг умумий тамойиллари; • замонавий тиббийёт тизимларининг функционал тугунлари ва алгоритмик воситаларини ишлаб чиқиш; • биотиббийёт сигналларнинг асосий характеристикаларини ҳисоблаш; • биологик объектларнинг хусусиятларини техник алоқа параметрлари билан оқилона мувофиқлаштириш; • алгоритмларни ва тиббий асбобларни тадқиқ қилиш, ишлаб чиқиш,

	қуриш ва моделлаштириш бўйича асосий техник вазифаларни ишлаб чиқиш.
Модул бўйича талабалар билими, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар	<p>Репродуктив фаолият даражасида талаба билиши керак:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Муайян иловалар учун биодатчикнинг тури ва оптимал лойиҳасини аниқлаш. • Тиббий ўлчов асбоблари, ТБТ (тиббий-биологил тадқиқот) алоқа линиялари орқали таҳлил қилиш, айлантириш ва узатиш учун асбоблар, тиббий ва техник талабларни шакллантира олиш. • Бирламчи ТБТ ишлов бериш ва таҳлил қилиш алгоритмлари ва дастурларини яратиш. Қабул қилиш: • Белгиланган ахборот параметри бўйича биообъект бўйича маълумот ҳолати. • Ҳар хил турдаги ТБТ узатмаларни қиёсий баҳолаш <i>ҳақида тасаввурга эга бўлиши;</i> • Фурье коэффициентларини тезкор конвертация қилиш учун самарали алгоритмлар, Z- конвертация ва рақамли филтрлаш учун самарали алгоритмлар; • Умумий ўлчаш назарияси ва унинг биотиббийёт тадқиқотлар соҳасига татбиқ қилиш; • Тасодифий жараёнларнинг назариялари, сигнал модуляциясининг асосий қоидалари; • Занжир назариясини <i>билиш ва улардан фойдалана олиши;</i> • Тиббий ўлчов ўзгартиргичларининг кириш ва чиқиш хусусиятлари; • Биотиббийёт сигналларнинг асосий хоссалари, биологик объект хусусиятлари: акустик, электр, механик, физик-кимёвий, термофизик, оптик. Организмга сунъий ва табиий терапевтик ва профилактик таъсирларнинг параметрлари <i>амалий кўникмаларига эга бўлиши керак.</i>
Таълим бериш усуллари	маъруза амалий ва лаборатория машғулотлар.
Таъминот	видеофильмлар, мультимедияли ва ўқитувчи компьютер дастурлардан, ўқитиш методикасидаги янги технологиялардан, мавзулар бўйича назарий билимларни сўрашдан фойдаланилади; бакалаврларнинг мустақил иши, индивидуал ва гуруҳли презентациялар, уйга берилган вазифаларни тайёрлаш, рефератлар ёзиш, тестлар, вазиятли масалалар ва бошқалар.

