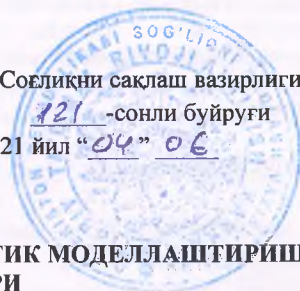


ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди
№ БД 5313000-2.26
2021 йил “04” 06

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



**БИОЛОГИЯ ВА ТИББИЁТДА МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ
МОДУЛ ДАСТУРИ**

Билим соҳаси:	500000	- Соғлиқни сақлаш ва ижтимоий таъминот
Таълим соҳаси:	510000	- Соғлиқни сақлаш
Таълим йўналишлари:	5313000	- Биотиббӣёт муҳандислиги

ТОШКЕНТ- 2021

Тузувчилар:

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

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

Такризчилар:

Ботиров М.Т. – ФЖСТИ, Биофизика ва ахборот технологиялари кафедраси доценти, 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 бакалавриат 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.

“Биология ва тиббиётда математик моделлаштириш” модули ўқув режанинг умумкасбий модуллар блокига таалукли.

“Биология ва тиббиётда математик моделлаштириш” модули ўқитиш талабалар томонидан математик ва табиий (физика, олий математика, информатика ва ахборот технологиялари), умумкасбий (умумий биология, биофизика, электротехника, схемотехника)га оид модуллардан олинган етарли билим ва кўникмаларга асосланади.

Ушбу дастурда “Биология ва тиббиётда математик моделлаштириш” модулининг мазмуни, предмети, мақсади ва вазифаси ҳамда моҳияти акс эттирилган.

Мураккаб жараёнларни ва тизимларни математик моделлаштириш методлари асосида текшириш, биологик жараёнларни, биотехник тизимларни текшириш ва оптималлаш, биотиббиёт соҳасида даволаш техникаси воситаларини яратишни оптималлаш масалаларини қамрайди модулларини эгаллашда зарур билим ва кўникмаларга эга бўлади.

Ўқув модулининг мақсади ва вазифалари

2.1. Модулнинг мақсади – биологик тизимларнинг ҳолатини акс эттирувчи биотиббиёт сигналларини қайта ишлаш ва таҳлил қилишда қўлланиладиган асосий принципларни ва замонавий ёндошувларни ўрганиш, диагностика қилинадиган тизимлар параметрлари ўртасидаги муносабатларни ўрганиш, инсон организмидаги турли жараёнлар ҳақидаги замонавий ғоялар асосида диагностика жараёнида қайд этилган сигналларнинг статистик, спектрал, корреляция ва чизикли бўлмаган хусусиятлари, диагностика тизимларини ишлаб чиқаришда фойдаланилган сигналларни тан олиш ва таҳлил қилишнинг замонавий усуллари ўргатиш ҳисобланади.

2.2. Модулнинг вазифалари:

2.3. Модул бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар:

- мураккаб тизимларни текширишда математик моделлаштиришнинг турли шаклларида фойдаланишни;
- моделларни синтез қилиш ва текшириш методларини **ҳақида тасаввурга эга бўлиши;**
- объектни формал модели тузилиши асосларини илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда қўллаш;

- тиббий ташхис қўйишда математик моделлаштиришнинг асосларини қўллаш;
- жадвалли берилган функцияларни энг кичик квадратлар методи асосида алгебраик қўпхадлар билан аппроксимациялаш;
- одам организми тизимларини ва органларини дифференциал тенгламалар асосида тузилган математик моделларини илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда қўллаш;
- Монте – Карло методи ёрдамида объект модели тузилиши асосларини қўллаш;
- бир ўлчовли ва кўп ўлчовли оптимизациянинг асосларини аҳолининг оммавий-тиббий кўриклар жараёнида қўллаш;
- илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда тақсимланган параметрли имитацион моделлар асосларини қўллаш *амалий қўникмаларига эга бўлиши керак.*

3. Асосий қисм

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

5-семестр

1-мавзу. Моделлаштиришнинг умумий алгоритми. Моделлаштириш тушунчаси ва унинг асослари, математик моделаштириш, компьютерли моделлаштириш босқичлари, Тиббий-биологик тизимларда математик моделаштириш методларини қўллаш.

2-мавзу. Объектни экспериментал баҳолаш методикаси ва усуллари. Хусусиятига қараб моделларни турлари ва синфлаш. Моделларни куриш ва уни амалга ошириш босқичлари.

3-мавзу. Математик моделаштириш турлари. Экспертли-статистик моделлаштириш. Экспертли-статистик моделлаштириш. Экспериментал берилганларни алгебраик моделлар ёрдамида аппроксимациялаш. Регрессион таҳлил. Дифференциал тенгламалар асосида моделлаштириш. Тақсимланган параметрли моделлар. Хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар. Моделларни текширишни сонли методлари: Эйлер-Коши методи, Эйлернинг модифицирлаштирилган методи, Рунге-Кута методи.

6-семестр

4-мавзу. Тасодифий ҳодиса ва жараёнларни моделлаштириш. Тасодифий ҳодиса ва жараёнларни моделлаштириш. Тасодифий катталикларни ва жараёнларни моделлаштириш объекти, Монте-Карло методи. Тасодифий сонларни тақсимланиш қонунлари асосида моделлаштириш.

5-мавзу. Колмогоров тенгламаси. Оммавий хизмат кўрсатиш назарияси элементлари ва улар асосида моделлаштириш. Мураккаб жараён ва тизимларни оптималлаш масалалари учун математик моделларни яратишда

компьютер дастурларидан фойдаланиш ва моделлаштириш усуллари ривожланиши ва муаммолари.

6-мавзу. Имитацион моделлар. Мураккаб тизимларни имитацион моделлари. Имитацион моделлаштириш босқичлари. Имитацион моделлаштиришнинг махсус тиллари ва дастурий воситалари, биологик жараён ва тизимларни текшириш масалаларида математик моделлаштириш воситаларини ва методларини келажакда ривожланиш тенденцияси.

3.2. Модулдаги амалий ва лаборатория машғулотлар мавзулари, ташиқ этиш бўйича умумий кўрсатма ва тавсиялар:

3.2.1. Амалий машғулотларнинг мавзулар рўйхати:

5-семестр

1-мавзу. Модулаштириш турлари ва босқичлари.

2-мавзу. Моделлар кўрсаткичларини идентификациялаш ва моделлар адекватлигини ўрнатишга доир машқлар.

3-мавзу. Тизим моделини яратиш ва алгоритмини тузишга оид машқлар.

4-мавзу. Статистик моделлаштириш усули ёрдамида машқлар ечиш.

5-мавзу. Тасодифий жараёнларнинг сонли характеристикаларини статистик баҳолаш.

6-мавзу. Математик моделларнинг структура ва параметрларни аниқлаш.

7-мавзу. Оддий математик моделлар қуриш ва синаш.

6-семестр

8-мавзу. Математик моделлаштиришда мавжуд дастурий воситалар ва уларни имкониятларидан фойдаланиш.

9-мавзу. Mathcad тизими ва унда биологик масалаларни моделлаштириш. Matlab дастурий воситаси ва унда тиббий-биологик масалаларни моделлаштириш.

10-мавзу. Оммавий хизмат кўрсатиш тизимларини моделлаштириш.

11-мавзу. Оммавий хизмат кўрсатиш тизимларини моделлаштириш тиллари ва дастурий воситалари.

12-мавзу. Имитацион моделлаштириш

13-мавзу. Махсус тиллар ёрдамида тиббий-биологик тадқиқотлар учун дастурли имитацион моделлар яратиш.

14-мавзу. Anylogic тизимида тиббий-биологик жараён ва ходисаларни имитацион моделлаштириш.

3.2.2. Лаборатория машғулотларнинг мавзулар рўйхати:

5-семестр

1-мавзу. Тизим моделини яратиш ва алгоритмини тузишга оид машқлар.

2-мавзу. Статистик моделлаштириш усули ёрдамида машқлар ечиш.

3-мавзу. Оддий математик моделлар қуриш.

6-семестр

4-мавзу. Mathcad тизимида биологик масалаларни моделлаштириш.

5-мавзу. Махсус тиллар ёрдамида тиббий-биологик тадқиқотлар учун дастурли имитацион моделлар яратиш.

6-мавзу. Anylogic тизимида тиббий-биологик жараён ва ходисаларни имитацион моделлаштириш.

3.2.3. Амалий ва лаборатория машғулотларни ташкил этиш бўйича умумий кўрсатма ва тавсиялар:

Модул бўйича машғулотлар 50% назарий (маъруза) ва 50% амалий қисм (амалий ва лаборатория машғулоти)дан иборат бўлган ҳолда ўтказилади. Машғулотнинг назарий ва амалий қисми ўзаро боғлиқ ҳолда ўтказилади.

Машғулотлар мультимедиа қурилмалари билан жиҳозланган аудиторияда бир академик гуруҳга бир ўқитувчи томонидан ўтказилиши лозим. Машғулотлар фаол ва интерактив усуллар ёрдамида ўтилиши, мос равишда муносиб педагогик ва ахборот технологияларини қўллаш мақсадга мувофиқдир. Машғулотларни ўтказишда қуйидаги дидактик тамойилларга амал қилинади:

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

3.2.4. Модулни ўқитиш давомида эгалланадиган амалий кўникмалар ва компетенциялар:

Модул давомида эгалланадиган амалий кўникмалар рўйхати:

1. Объектни формал модели тузилиши асосларини илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда қўллаш.
2. Тиббий ташхис қўйишда математик моделлаштиришнинг асосларини қўллаш.
3. Жадвали берилган функцияларни энг кичик квадратлар методи асосида алгебраик кўпхадлар билан аппроксимациялаш.
4. Одам организми тизимларини ва органларини дифференциал тенгламалар асосида тузилган математик моделларини илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда қўллаш.
5. Монте – Карло методи ёрдамида объект модели тузилиши асосларини қўллаш.
6. Бир ўлчовли ва кўп ўлчовли оптимизациянинг асосларини аҳолининг оммавий-тиббий кўриклар жараёнида қўллаш.
7. Илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда тақсимланган параметрли имитацион моделлар асосларини қўллаш.

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. УКК 1². Касбий фаолиятнинг стандарт вазифаларини ахборот, библиографик манбалар, биотиббиёт терминологияси, ахборот-коммуникация технологиялари ва ахборот хавфсизлигининг асосий талабларини ҳисобга олган уларга математик методларни қўллашга тайёрлик;
6. УКК 2. Профессional фаолиятдаги муаммоларни ҳал қилиш учун оғзаки ва ёзма равишда рус ва хорижий тилларда мулоқот қилишга тайёрлик;
7. УКК 3. Техник ҳужжатларни юритишга тайёргалик;

4. Мустақил таълим ва мустақил ишлар, таъкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар:

4.1. Тавсия этилаётган мустақил ишларнинг мавзулар рўйхати:

5-семестр

1. Тиббий биологик объектларни хусусиятлари, уларни баҳолаш усуллари.
2. Моделлаштириш турлари, усуллари, элементлари ва воситалари ва бошқалар.
3. Биологик, тиббий системаларда математик моделлаштириш методларини қўллаш, тадқиқ қилинаётган объектни экспериментал баҳолаш методикаси.

6-семестр

4. Монте-Карло методи ёрдамида объектни моделлаштириш.
5. Биологик ва тиббий кибернетикани ўрганишда моделлаштиришнинг ўрни ва аҳамияти.
6. Биологик ва тиббий жараён ва системаларни текшириш масалаларида математик моделлаштириш воситалари ва методларини қўллаш.

“Биология ва тиббиётда математик моделлаштириш” модулида курс иши режада кўзда тутилмаган.

Модул бўйича талабалар билимини назорат қилиш турлари ва баҳолаш мезонлари

¹ УК- умумий компетенция

² УКК – умумий касбий компетенция

“Биология ва тиббиётда математик моделлаштириш” 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 4 кредитни талаба ЖН давомида йиғади. 5-семестр якунида синов, 6-семестр якунида ёзма тест топширилади.

ЖОРИЙ НАЗОРАТ (ЖН)

Жорий назоратда талабанинг модул мавзулари бўйича билим, амалий кўникма ва компетенцияларни эгаллаш даражасини аниқлаш ва баҳолаб бориш кўзда тутилади. Биология ва тиббиётда математик моделлаштириш модули бўйича ЖН оғзаки, ўргатувчи-назорат тестлари, тарқатма материаллари билан ишлаш, вазиятли масалалар ечиш, уйга берилган вазифаларни текшириш ва шу каби бошқа шаклларда ўтказилиши мумкин.

Баҳолашда талабанинг билим даражаси, амалий машғулот материалларини ўзлаштириши, назарий материал муҳокамасида ва таълимнинг интерактив усулларида иштирокининг фаоллик даражаси, шунингдек, амалий билим ва кўникмаларни ўзлаштириш даражаси, компетенцияларни эгаллаш (яъни назарий, аналитик ва амалий ёндошувлар) ҳисобга олинади.

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

Талаба ҳар бир бўлимдан белгиланган кредитларни тўплагандан кейингина якуний назоратга киритилади.

Жорий назоратда саралаш (ўтиш) баллидан 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.

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 рейтинги қуйидагича аниқланади:

Балл	ECTS баҳо	ECTS нинг таърифи		Баҳо	Таърифи
86-100	A	"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 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) ва компетенцияларни тўлиқ эгаллаши; амалий масалаларни қисқа, асосланган ва рационал равишда ҳал этиши; модул дастурида тавсия этилган асосий ва қўшимча адабиётларни тўлиқ ва чуқур ўзлаштириши; модул бўйича назариялар, концепциялар ва 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 муҳокамаalarda фаол бўлиши, вазифаларни бажаришда юқори маданият даражасига эга бўлиши лозим;	5	аъло
81-85	B	"жуда яхши" – ўртадан юқори натижа, айрим	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	4	яхши

		хатоликлар билан	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) ва компетенцияларни тўлиқ эгаллаши; 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; ўрганилаётган модул бўйича назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англай 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;	
71-80	С	"яхши" – ўртача натижа, сезиларли хатоликлар билан	модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослай 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	

			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 бажара олиши (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) ва компетенцияларни эгаллаши, аммо бир оз камчиликлар билан; 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; ўрганилаётган модул бўйича назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англай 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;		
60-70	D	"қоникарли" – сушт натижа, кўпол камчиликлар билан	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 намоиш қилишда қийналганда, модул бўйича асосий тушунчага эга эканлигини намоиш этиши; амалий кўникмаларни (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) мустақил аммо ҳатоликлар билан тўлиқ бажара олиши; компетенцияларни мустақил, аммо ҳатоликлар билан эгаллаши; модулининг умумий тушунчалари	3	Қони қарли

			бўйича қисман билимга эга бўлиши ва уни стандарт (намунавий) вазиятларни ҳал этишда қўллай олиши; педагог ходим ёрдами билан стандарт вазиятларни ҳал эта олиши; ўқиётган 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;		
55-59	Е	"ўрта" – минимал натижага тенг	давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида қоникарли 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 тўлиқ 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; ўқиётган 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;		
31-54	FX	"қоникарси 3" – минимал даражадаги	давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида фақат айрим фрагментар билимларга эга бўлса; илмий терминларни ишлата олмаса	2	Қони қарсиз

		билимларни олиш учун кўшимча мустақил ўзлаштириши зарур	ёки жавоб беришда жиддий мантикий хатоларга йўл қўйса; назарий ва амалий машғулотларда пассив қатнашиб, вазифалар бажариш маданиятининг паст даражасига эга бўлса; амалий кўникмаларга ва компетенцияларга эга бўлмаса, ўз хатоларини хатто 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 кўпол мантикий 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 ва компетенцияларга эга бўлмаса, ўз хатоларини хатто педагог ходим тавсиялари ёрдамида ҳам тўғрилай олмаса.		

ЯКУНИЙ НАЗОРАТ (ЯН)

ЖНга ажратилган кредитларни тўлиқ тўплаган талаба ЯНга киритилади. ЯН модули якунида ёзма тест шаклида ўтказилади.

ЯНда саралаш балини (55) йиғолмаган талаба ЯНдан ўтмаган ва модулни ўзлаштирамаган 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. Марасулов А.Ф., Базарбаев М.И., Эрметов Э.Я, Сайфуллаева Д.И. “Биология ва тиббиётда математик моделлаштириш асослари”. Дарслик. – Тошкент. “ТТА нашриёт ва мухарририят” бўлими. 2019 й.
2. Советов Б.Я. Яковлев С.А. Моделирование систем. Практикум М. Издательство: Юрайт, 2012
3. Чурносков Е.В., Илюшов Г.С. Моделирование биологических процессов и систем: учебное пособие. С-Петербург, ГЭТУ, 2000 г.
4. Боев В.Д. Компьютерные моделирование: Пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования в AnyLogic7:.. — СПб.: ВАС, 2014.— 432 с.

5.2. Қўшимча адабиётлар

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. –Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016-56 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устворлиги ва инсон манфатларини таъминлаш-юрт тарақиёти ва халқ фаровонлиги гарови. Ўзбекистон Республикаси қабул қилинганлигининг 24 йиллигига бағишланган тантанали

маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабрь - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016-48 б.

3. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. Учебное пособие, Intuit.ru, Бином. Лаборатория знаний, 2007
4. И.В. Максимей. Имитационное моделирование на ЭВМ. М: Радио и связь, 1988-232 стр.
5. В.В. Паничев, Н.А. Соловьев, Компьютерное моделирование: учебное пособие – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 130 с.
6. С.И.Дворецкий, Моделирование систем: Учебник для вузов,-М: Академия, 2009,-315с.
7. Г.Н.Решетникова, Моделирование систем. Учебное пособие, -2-е изд. Переработанное и доп. Томск, Тусур, 2007, - 440с.
8. Ризниченко Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии. Учебное пособие. -Москва. Юрайт, 2016 г.
9. Плюснина Т.Ю. и др. Математические модели в биологии. Учебное пособие – Москва. Огни, 2014 г.

5.3. Интернет сайтлари

1. http://www.gmcit.murmansk.ru/text/information_scie...
2. http://joker.u.pereslavl.ru/show_thesis.php3?year=...
3. <http://www.intuit.ru>
4. <http://www.dic.academic.ru>
5. <http://www.interactive-science.media/ru>
6. <https://www.science-education.ru>
7. <http://www.infomod.ru/khoperskov>
8. <http://www.volsu.ru>
9. <http://www.wolfram.com>
10. <http://www.ipu.ru/node>
10. <https://nsu.ru>
11. <https://www.bibliofond.ru>

“БИОЛОГИЯ ВА ТИББИЁТДА МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ” МОДУЛИДАН СИЛЛАБУС

Модулнинг тўлиқ номи	Биология ва тиббиётда математик моделлаштириш
----------------------	---

Модул коди:	Кредит ҳажми: 4 кредит Шундан: ЖН – 4 кредит: ЯН – 0 кредит (ўтилиши мажбурий)	Модул ўтилиш даври: 5-6 семестр	ECTS value: 4
Таълим йўналиши	5313000 – Биотиббиёт муҳандислиги	3 босқич бакалаврлари	
Модулнинг давомийлиги	36 ҳафта		
Ўқув соатлари ҳажми:	Жами соат:	72	
	Шунингдек:		
	маъруза	12	
	амалий машғулот	42	
	лаборатория иши	18	
Ўқув модулининг статуси	Умумқасбий модулар 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	Мураккаб жараёнларни ва тизимларни математик моделлаштириш методлари асосида текшириш, биологик жараёнларни, биотехник тизимларни текшириш ва оптималлаш, биотиббиёт соҳасида даволаш техникаси воситаларини яратишни оптималлаш масалаларини қамрайди модулларини эгаллашда зарур билим ва кўникмаларга эга бўлади.		
Пререквизитлар	Биофизика, математика ва математик статистика, информатика ва ахборот технологиялари, умумий биология, электротехника, схемотехника модуллари назарий қисми ҳисобланади.		
Постреквизитлар	“Биология ва тиббиётда математик моделлаштириш” модули кейинчалик табиий-илмий модуллар учун назарий замин бўлиб хизмат қилади, ихтисослик модулларини ўрганиш ва чуқур эгаллаш учун зарур бўлган фундаментал умумқасбий билимларни, амалий кўникма ва уқувларни шакллантиради.		
Модулнинг мақсади	талабаларда Ўзбекистон Республикаси қонунчилик палатаси томонидан ишлаб чиқилган “Стандартлаш тўғрисида”, “Маҳсулот ва хизматларни сертификациялаш тўғрисида”, “Метрология тўғрисида”, “Рейтинг тизими тўғрисида”ги қонунлар билан таништириш, метрологик хизмат ва таъминот бўйича халқоро ташкилотлар, ахборот технологиялар ва коммуникациялари соҳасида метрология ва стандартлаштириш, ўлчов воситалари, ўлчовлар уларни мувофиқлаштириш бўйича фойдаланишни ўргатиш ҳисобланади		
Модулнинг вазифалари	Талабаларга ўлчов бирликлари, уларнинг асосий, эталонлар, ўлчов воситалари турлари ва ўлчаш усуллари, ўлчов бирликлари асосини таъминловчи илмий, техник, ташкилий, қонуний, қонуний- норматив ҳужжатлар билан ишлашни, ўлчаш сифати асосларини, модалар ва маериалларнинг стандарт наъмуна ва хусусиятларини, хатоликлар, ўлчов қурилмалари аниқлик даражалари, ўлчов қурилмалари		

	турлари ва классификациялари, махсулот сифати ва сифат кўрсаткичлари тўғрисидаги маълумотларни етказишдан иборат.
Модул бўйича талабалар билими, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар	– мураккаб тизимларни текширишда математик моделлаштиришнинг турли шаклларида фойдаланишни; – моделларни синтез қилиш ва текшириш методларини ҳақида тасаввурга эга бўлиши; – объектни формал модели тузилиши асосларини илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда қўллаш; – тиббий ташхис қўйишда математик моделлаштиришнинг асосларини қўллаш; – жадвалли берилган функцияларни энг кичик квадратлар методи асосида алгебраик кўпхадлар билан аппроксимациялаш; – одам организми тизимларини ва органларини дифференциал тенгламалар асосида тузилган математик моделларини илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда қўллаш; – Монте – Карло методи ёрдамида объект модели тузилиши асосларини қўллаш; – бир ўлчовли ва кўп ўлчовли оптимизациянинг асосларини аҳолининг оммавий-тиббий кўриклар жараёнида қўллаш; – илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда тақсимланган параметрли имитацион моделлар асосларини қўллаш амалий кўникмаларига эга бўлиши керак.
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.

Ўқитиш натижалари:

Модулни яқунлаганда талаба билиши керак:

1. Объектни формал модели тузилиши асосларини илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда қўллаш.
2. Тиббий ташхис қўйишда математик моделлаштиришнинг асосларини қўллаш.
3. Жадвалли берилган функцияларни энг кичик квадратлар методи асосида алгебраик кўпхадлар билан аппроксимациялаш.

Модулни якунлаганда талаба бажара олади:

1. Одам организми тизимларини ва органларини дифференциал тенгламалар асосида тузилган математик моделларини илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда қўллаш.
2. Монте – Карло методи ёрдамида объект модели тузилиши асосларини қўллаш.
3. Бир ўлчовли ва кўп ўлчовли оптимизациянинг асосларини аҳолининг оммавий-тиббий кўриклар жараёнида қўллаш.
4. Илмий-тадқиқот ва амалий фаолиятда тақсимланган параметрли имитацион моделлар асосларини қўллаш.

