

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ  
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

“КЕЛИШИЛДИ”

Ўзбекистон Республикаси  
Олий ва ўрта махсус таълим  
вазирлиги



« 27 » \_\_\_\_\_ 2020 йил

“ТАСЛИКЛАЙМАН”

Ўзбекистон Миллий университети

ректори  
А.Р. Мираҳимов



« 27 » \_\_\_\_\_ 2020 йил

5130200 – Амалий математика ва информатика  
таълим йўналиши негизидаги:

5A130201 - Амалий математика (соҳалар бўйича)

магистратура мутахассисликларига кирувчилар учун махсус  
(умумқаъбий ва ихтисослик) фанларидан

ДАСТУР

Тошкент - 2020 й.

## **Аннотация**

5A130201 – Амалий математика (соҳалар бўйича) магистратура мутахассислигига кирувчилар учун 5130200 – Амалий математика ва информатика таълим йўналишининг 2016/2017 ўқув йилида тасдиқланган ўқув режасидаги асосий фанлар асосида тузилган.

## **ТУЗУВЧИЛАР:**

Рахмонов З.Р. – ЎзМУ «Амалий математика ва компьютер таҳлили» кафедраси мудири, ф.-м.ф.д.;

Арипов М.М. – ЎзМУ «Амалий математика ва компьютер таҳлили» кафедраси профессори, ф.-м..ф.д.

Дастур Математика факультетининг 2020 йил \_\_\_ июндаги № \_\_\_сонли Кенгаши йиғилишида муҳокама қилинган ва тасдиқлашга тавсия этилган.

## КИРИШ

5130200 – Амалий математика ва информатика йўналиши битирувчилари математика, ахборот технологияларини, амалий масалаларни ечишнинг математик усулларини ҳамда жараёнларнинг математик моделларини куриш ва дастурий воситалар ишлаб чиқиш технологияларини чуқур эгаллашни талаб қилади. Ушбу билимлар уйғунлиги дастурнинг асосини ташкил қилади. Таълим йўналиши – компьютер технологиялари ва дастурлаш, ишлаб чиқариш ва ўқув лабораторияларида иш жараёнларини лойиҳалаш ва автоматлаштириш, замонавий математик ва ҳисоблаш усулларини қўллаш, реал объект ва жараёнларни замонавий математик усуллар воситасида, хусусан, математик моделлаштириш воситасида ўрганиш, мураккаб объектларда кечадиган жараёнларни таҳлил қилишни ва уларни башорат қилиш, фаннинг ва ишлаб чиқаришнинг барча соҳаларига математик усуллар ва компьютер технологияларини кенг қўллашни, ахборот хавфсизлигини таъминлаш, касбий таълим педагогикаси ва ўқитиш технологияларини, таълимнинг электрон воситаларини қамраб олади.

Таълим йўналиши негизидаги мутахассисликларнинг вазифаси – олий, малака ошириш ва қайта тайёрлаш ҳамда ўрта махсус, касб-ҳунар таълими муассасаларида математик фанларни ўқитиш; Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси ва тармоқ илмий-тадқиқот институтларида, илмий-тадқиқот марказларида, лойиҳалаш институтларида, илмий-ишлаб чиқариш бирлашмаларида илмий тадқиқот ишларини олиб бориш; математик методлар ва компьютер технологияларидан фойдаланадиган соҳаларда илмий-тадқиқот фаолияти; жараёнлар ва объектларнинг математик моделларидан фойдаланиб турли масалаларни ечиш ва уларнинг дастурий таъминоти; тадқиқотлар олиб бориш, проект-конструкторлик фаолиятини дастурий-ахборот таъминотини таъминлашга билимларини ошириш ва кўникма ҳосил қилишдан иборатдир.

5130200 – Амалий математика ва информатика йўналиши таълим йўналиши негизидаги 5A130201 - Амалий математика (соҳалар бўйича) магистратура мутахассислигига кирувчи талабалар учун таълим йўналиши ўқув режасига асосан махсус (ихтисослик) фанлари бўйича тест саволлари шакллантирилган. Бу фанлар ўз негизида қамраб олинган маълумотлар кўйида батафсил келтирилган.

## МАТЕМАТИК АНАЛИЗ фани бўйича

Тўплам. Тўпламлар устида амаллар, уларнинг хоссалари.

Ҳақиқий сонлар. Рационал сонлар тўплами ва унинг хоссалари. Ҳақиқий сон тушунчаси (чексиз ўнли касрлар бўйича ёки кесим бўйича киритилиши). Ҳақиқий сонлар тўплами ва унинг хоссалари. Ҳақиқий сонлар устида амаллар. Сонли тўпламларнинг чегаралари. Ҳақиқий сонлар тўпламининг тўлаллиги ҳақидаги теорема.

Сонлар кетма-кетлиги учун лимит назарияси. Ўзгарувчи ва ўзгармас миқдорлар. Сонлар кетма-кетлигининг лимити. Яқинлашувчи кетма-кетликларнинг хоссалари. Яқинлашувчи кетма-кетликлар устида арифметик амаллар. Чексиз катта миқдорлар. Чексиз катта ва чексиз кичик миқдорлар

орасидаги боғланишлар. Аниқмас ифодалар. Монотон кетма кетликлар ва уларнинг лимити. Монотон кетма кетликларнинг лимити ҳақидаги теремаларнинг татбиқлари. Қисмий кетма кетликлар. Больцано Вейерштрасс леммаси. Коши теоремаси. Кетма-кетликнинг юқори ва қуйи лимитлари.

Функция ва унинг лимити. Функция тушунчаси. Тескари функция. Элементар функциялар ва уларнинг хоссалари. Мураккаб функция. Функциянинг графиги. Натурал аргументли функциялар (сонли кетма-кетликлар). Натурал аргументли функция (сонлар кетма-кетлиги) нинг лимити. Лимитнинг хоссалари. Монотон кетма-кетликларнинг лимити. Ичма-ич жойлашган сегментлар принципи. Коши теоремаси. Ихтиёрий аргументли функция лимити таърифлари. Функция лимитининг мавжудлиги ҳақида теоремалар. Функцияларни солиштириш ("0", "0", - белгилар).

Функциянинг узлуксизлиги. Функция узлуксизлиги таърифлари. Узлуксиз функциялар устида амаллар. Мураккаб функциянинг узлуксизлиги. Элементар функцияларнинг узлуксизлиги. Узлуксиз функцияларнинг хоссалари. Функциянинг узилиши, узилишнинг турлари. Функциянинг текис узлуксизлиги. Кантор теоремаси.

Функциянинг ҳосила ва дифференциали. Функция ҳосиласининг геометрик ҳамда механик маънолари. Ҳосила ҳисоблаш қоидалари ва формулалари. Функция дифференциалланувчилиги. Функция дифференциали. Тақрибий ҳисоблаш формуласи. Юқори тартибли ҳосила ва дифференциаллар. Дифференциал ҳисобнинг асосий теоремалари. Тейлор формуласи.

Дифференциал ҳисобнинг баъзи татбиқлари. Ҳосила тушунчасидан фойдаланиб, функциянинг ўсувчи ҳамда камаючилигини аниқлаш. Функциянинг максимуми ва минимуми, уларни ҳосила ёрдамида топиш. Функциянинг қавариқлиги ва ботиқлиги. Функцияларни тўлиқ текшириш.

Аниқмас интеграл. Бошланғич функция, аниқмас интеграл тушунчалари. Интегралнинг содда хоссалари, содда қоидалари. Аниқмас интеграл жадвали. Интеграллаш усуллари. Рационал функцияларни интеграллаш. Тригонометрик ва баъзи иррационал функцияларни интеграллаш.

Аниқ интеграл. Аниқ интеграл (Риман интеграл) таърифлари. Аниқ интегралнинг мавжудлиги ва интегралланувчи функциялар синфи. Интегралнинг хоссалари ва уни ҳисоблаш. Интегрални тақрибий ҳисоблаш формулалари. Аниқ интегралнинг геометрияга, физикага, механикага татбиқлари.

Сонли қаторлар. Сонли қаторлар тушунчаси, унинг яқинлашиши ва узоқлашиши. Мусбат қаторлар ва уларнинг яқинлашиш аломатлари. Ихтиёрий ҳадли қаторлар ва улар яқинлашишининг Лейбниц, Дирихле ва Абель аломатлари. Яқинлашувчи қаторларнинг хоссалари.

Хосмас интеграллар. Чегаралари чексиз хосмас (биринчи тур) интеграллар ва уларнинг яқинлашиши. Биринчи тур хосмас интегралларни ҳисоблаш.. Умумий ҳол.

Кўп ўзгарувчи функциялар.  $R^m$  фазо ва унда метрика тушунчаси. Кўп ўзгарувчи функция, унинг каррали ва такрорий лимитлари. Кўп ўзгарувчи функциянинг узлуксизлиги ва текис узлуксизлиги. Кўп ўзгарувчи функциянинг хусусий ҳосилалари, унинг дифференциалланувчилиги. Кўп ўзгарувчи функциянинг дифференциали. Кўп ўзгарувчи мураккаб функциянинг дифференциалланувчилиги. Йўналиш бўйича ҳосила ва градиент. Кўп ўзгарувчи функциянинг юқори тартибли ҳосилалари ва дифференциаллари. Икки ўзгарувчи функция учун аралаш ҳосилаларнинг тенглиги ҳақидаги теорема. Кўп ўзгарувчи функцияларнинг экстремумлари. Ошкормас функция тушунчаси. Ошкормас функциянинг мавжудлиги ҳақидаги теорема ва унинг хусусий ҳосилаларини ҳисоблаш.

Функционал кетма-кетликлар ва қаторлар. Функционал кетма-кетлик ва қатор тушунчаси, уларнинг яқинлашиши ва текис яқинлашиши. Функционал кетма-кетликларда ҳамда функционал қаторларда ҳадлаб лимитга ўтиш, ҳадлаб интеграллаш ва дифференциаллаш. Даражали қаторлар ва уларнинг хоссалари. Тейлор қатори.

Параметрга боғлиқ интеграллар. Лимит функция, унга текис ва нотекис яқинлашиш. Параметрга боғлиқ хос интеграллар, уларнинг параметр бўйича узлуксизлиги. Параметрга боғлиқ хос интегралларнинг функционал хоссалари. Параметрга боғлиқ хосмас интеграллар ва уларнинг текис яқинлашиши. Параметрга боғлиқ хосмас интегралларнинг функционал хоссалари. Бета функция ва унинг хоссалари. Гамма функция ва унинг хоссалари.

Эгри чизиқли интеграллар. Биринчи тур эгри чизиқли интеграллар ва уларни ҳисоблаш. Иккинчи тур эгри чизиқли интеграллар ва уларни ҳисоблаш.

Каррали интеграллар. Икки каррали интеграл (Риман интеграл) таърифлари. Икки каррали интегралнинг мавжудлиги ва интегралланувчи функциялар синфи. Икки каррали интегралнинг хоссалари. Икки каррали интегрални ҳисоблаш. Грин формуласи. Грин формуласининг татбиқлари. Икки каррали интегралнинг геометрияга, физикага, механикага татбиқлари.

Сирт интеграллари. Сирт ва унинг юзаси тушунчалари. Биринчи тур сирт интеграллари ва уларни ҳисоблаш. Иккинчи тур сирт интеграллари ва уларни ҳисоблаш.

Фурье қаторлари. Баъзи муҳим тушунчалар. Фурье қаторларининг таърифи. Дирихле интеграллари. Фурье қаторининг яқинлашувчилиги. Бессель тенгсизлиги ва Парсеваль тенглиги. Яқинлашувчи Фурье қатори йиғиндисининг функционал хоссалари.

## **ОДДИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР фани бўйича**

Оддий дифференциал тенгламалар назариясининг асосий тушунчалари. Текисликда ва фазода йўналишлар майдони. Изоклина. Интеграл эгри чизиқ-

лар. Вектор майдон. Траектория. Оддий дифференциал тенгламалар орқали ифодаланувчи айрим физик ва геометрик масалалар.

Ўзгарувчилари ажралган ва унга келтириладиган дифференциал тенгламалар. Ўзгарувчиларига нисбатан бир жинсли ва умумлашган бир жинсли тенгламалар. Чизикли, тўла дифференциал тенгламалар ва унга келадиган тенгламалар.

Биринчи тартибли тенглама учун Коши масаласи. Ечимнинг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақида теорема. Кетма-кет яқинлашиши усули. Эйлер синиқ чизиклари. Ечимнинг давом эттириш ҳақидаги теорема. Ечимнинг бошланғич шартга ва параметрга узлуксиз боғлиқлиги.

Ҳосилага нисбатан ечилмаган биринчи тартибли дифференциал тенгламалар ва уларни интеграллаш усуллари. Ечимнинг мавжудлиги ҳақида теорема.

Юқори тартибли дифференциал тенгламалар. Бошланғич шартлар. Ечимнинг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақидаги теорема. Юқори тартибли тенгламаларнинг тартибини пасайтириш. Ўзгарувчиларига нисбатан бир жинсли ва умумлашган бир жинсли юқори тартибли тенгламаларни интеграллаш.

$n$  – тартибли чизикли дифференциал тенгламалар ва уларнинг умумий хоссалари. Умумий ечимнинг хоссалари. Мавжудлик ва ягоналик теоремаси. Ечимнинг умумий хоссалари. Чизикли эркин функциялар. Вронский детерминанти ва унинг хоссалари. Ечимнинг фундаментал системаси. Остроградский-Лиувилл формуласи. Бир жинсли бўлмаган чизикли тенгламалар. Ўзгармасни вариациялаш усули.

Ўзгармас коэффициентли чизикли дифференциал тенгламалар, Эйлер тенгламаси. Бир жинсли бўлмаган ўзгармас коэффициентли чизикли дифференциал тенгламалар ва уларнинг хусусий ечимларини топиш усуллари.

Дифференциал тенгламалар системасини нормал кўринишга келтириш. Дифференциал тенгламаларнинг нормал системаси учун мавжудлик ва ягоналик теоремаси. Чизикли дифференциал тенгламалар системаси. Мавжудлик ва ягоналик теоремаси. Чизикли бир жинсли тенгламалар системаси ечимларининг хоссалари. Остроградский–Лиувилл формуласи. Чизикли бир жинсли тенгламалар системасининг умумий ечим ҳақида теорема. Чизикли бир жинсли бўлган тенгламалар системаси. Ечимнинг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақида теорема. Ўнг тамони махсус кўринишда бўлган чизикли ўзгармас коэффициентли тенгламалар системаси.

Матрица кўринишдаги чизикли тенгламалар системаси. Коши интеграл формуласи. Экспоненциал матрица. Матрицали дифференциал тенгламаларни интеграллаш.

Ечимнинг давомийлиги. Ечимнинг бошлангич қийматларга ва параметрларга узлуксиз боғлиқлиги ҳақида теорема. Ечимнинг бошлангич қийматлар ва параметрлар бўйича дифференциалланувчанлиги ҳақида теорема.

Автоном системалар. Ечимнинг хоссалари. Чизиқли автоном системанинг махсус нуқталари. Асимптотик турғун даврий ҳаракат тушунчаси.

Ечимнинг бошлангич шарт ва параметр бўйича дифференциалланувчанлиги. Дифференциал тенгламалар системасининг биринчи интеграллари. Биринчи интеграллар системасининг мавжудлиги.

Ляпунов маъносида турғунлик. Асимптотик турғунлик ҳақидаги теоремалар. Биринчи яқинланиш бўйича турғунлик ҳақида Ляпунов теоремаси.

Иккинчи тартибли чизиқли дифференциал тенгламани содда кўринишга келтириш. Чегаравий масалалар. Грин функциясининг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақида. Хос сонлари ва хос функциялари тушунчаси. Иккинчи тартибли дифференциал тенгламаларни даражали қаторлар ёрдамида интеграллаш.

Хусусий ҳосилали биринчи тартибли чизиқли тенглама ва унинг умумий ечими. Хусусий ҳосилали квазичизиқли биринчи тартибли дифференциал тенгламалар. Характеристик ва интеграл сиртлар. Коши масаласи ечимининг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақида теорема. Коши-Ковалевская теоремаси.

## **ЧИЗИҚЛИ АЛГЕБРА ВА АНАЛИТИК ГЕОМЕТРИЯ фани бўйича**

Чизиқли алгебраик тенгламалар системаларини ечиш усуллари. Гаусс усули. Чизиқли алгебраик тенгламалар системалари устида элементар алмаштиришлар.

Группа, ҳалқа ва майдон ҳақида бошлангич тушунчалари. Матрицалар алгебраси. Иккинчи ва учинчи тартибли детерминантлар. Ўринлаштиришлар ва ўрин алмаштиришлар.  $n$ -тартибли детерминантлар, уларнинг хоссалари. Минорлар ва алгебраик тўлдирувчилар. Детерминантларни ҳисоблаш. Лаплас теоремаси. Крамер формуласи. Тескари матрица. Чизиқли тенгламалар системасини ечишнинг матрицавий усули.

Чизиқли фазолар. Чизиқли боғлиқлик ва чизиқли эркилик. Ўлчам ва базис. Турли базисларда вектор координаталари орасидаги боғланиш. Чизиқли фазоларнинг изоморфлиги. Қисм фазолар. Қисм фазоларнинг йиғиндиси ва кесишмаси. Матрицанинг ранги. Кронекер–Капелли теоремаси. Биржинсли системалар. Ечимларнинг фундаментал системалари.

Скаляр кўпайтма. Евклид фазолари. Ортонормал системалар. Ортогоналлаштириш жараёни. Унитар фазолар.

Чизиқли формалар. Бичизиқли ва квадратик формалар. Квадратик формани каноник кўринишга келтириш усуллари. Инерция қонуни. Мусбат аниқланган квадратик формалар.

Чизиқли алмаштиришлар ва уларнинг матрицалари. Турли базисларда чизиқли алмаштиришларнинг матрицалари орасидаги боғланиш. Чизиқли алмаштиришларнинг ўзаги ва акси. Инвариант қисм фазолар. Чизиқли алмаштиришларнинг хос сонлари ва хос векторлари. Унитар фазосида чизиқли алмаштиришлар. Қўшма алмаштиришлар. Ўз-ўзига қўшма алмаштиришларни диагонал шаклга келтириш. Унитар алмаштиришлар. Евклид фазосида ортогонал алмаштиришлар. Жордан катаги. Жордан матрицаси. Жордан базиси. Чизиқли алмаштиришнинг Жордан базисдаги матрицаси. Матрицаларни Жордан шаклига келтириш ҳақидаги теорема.

Вектор тушунчаси, векторлар устида чизиқли амаллар. Векторларнинг скаляр, вектор ва аралаш кўпайтмалари, уларнинг геометрик маъноси, ҳисоблаш формулалари.

Тўғри чизиқ ва текисликларнинг турли тенгламалари. Тўғри чизиқ ва текисликлар ўзаро вазиятини аниқлаш, нуқтадан тўғри чизиққача, нуқтадан текисликкача, тўғри чизиқлар орасидаги масофаларни аниқлаш.

Айлана ва сфера тенгламалари. Иккинчи тартибли сирт ва конус кесимларининг умумий назарияси. Каноник ва кутб координаталар системасидаги тенгламалари, асосий элементлари: шакли, ўлчамлари, симметрия ўқлари, асимптоталари, уринмалари, диаметрлари.

Асосий тушунчалар: аффин алмаштиришлари ва ортогонал алмаштиришлар. Иккинчи тартибли чизиқларнинг умумий тенгламаларини каноник кўринишга келтириш.

## **ДАСТУРЛАШ АСОСЛАРИ фани бўйича**

C++ тили синтаксиси ва унинг лексик асоси. C++ тили дастурининг тузилиши ва шакли. Берилганлар турлари. C++ тилининг таянч турлари. Ўзгарувчилар ва ифодалар. Амаллар: инкремент, декремент, sizeof, мантиқий, разрядли, таққослаш. Ўқиш-ёзиш оқимлари (cin, cout).

Операторлар. Шарт операторлари. Такрорлаш операторлари. Бошқарувни узатиш операторлари. Статик массивлар. Функциялар эълон қилиш ва аниқлаш. main() функцияси. Локал ва глобал параметрлар. Рекурсив функциялар. Фойдаланувчи томонидан аниқланган берилганлар турлари. Номлар фазоси. Стандарт кутубхона функциялари. Кўрсаткичлар ва адрес олувчи ўзгарувчилар. Динамик массивлар. Функция ва массивлар. Сатрлар. Сатр устида амаллар. Сатр функциялари. Тузилмалар. Бирлашмалар. Препроцессор директивалари. Идентификаторларнинг амал доираси. Макросларни аниқлаш ва жойлаштириш. Дастурни созлаш технологиялари. Стандарт оқимлар. Берилганларни форматлаш. Оқимлар билан ишлаш. Ўқиш - ёзиш функциялари.

Файл тушунчаси. Матн ва бинар файллар. Файл ва сатр оқимлари. Форматли ўқиш ва ёзиш функциялари. Файлдан ўқиш-ёзиш функциялари. Файл кўрсаткичини бошқариш функциялари. Динамик тузилмалар. Берилганларнинг динамик тузилмалари: чизиқли рўйхатлар, стеклар, навбатлар ва бинар дарахтлар.



C++ тилида синфлар. Синфни ва объектларни тавсифлаш. Синф майдонлари ва методлари. Конструктор ва деструкторлар.

Операторларни қайта юклаш. Дўст функциялар ва синф дўстлари.

Ворислик. Муружаат калити. Оддий ворислик. Виртуал методлар. Тўпламли ворислик. Синфлар қолиплари, уларни яратиш ва ишлатиш. Истисно ҳолатларни қайта ишлаш. Истисно ҳолат синтаксиси. Истисно ҳолатни илиб олиш. Контейнерлар. Кетма-кет ва ассоциатив контейнерлар. Итераторлар ва функционал объектлар. Стандарт алгоритмлар.

.NET технологияси. C# асослари ва технологиялари. C# га кириш. Калит сўзлар, турлар, операторлар. Массивлар ва сатрлар билан ишлаш. Синфлар, ворислик, полиморфизм. Интерфейс, структуралар. Делегатлар, ҳодисалар, лямбда – ифодалар. Аноним метод ва функциялар. Номлар фазоси.

Турларни динамик идентификациялаш, рефлексия ва атрибутлар. Умумлаштириш, умумлашган метод яратиш, умумлашган делегатлар, интерфейслар, умумлашган синфлар иерархияси.

LINQ. LINQ операторлари. System номлар фазоси. Math, array, BitConvert, Object синфлари. Коллекциялар ва уларнинг қўлланилиши. Интернетга боғланишдаги тармоқ воситалари.

ASP.NET MVC га кириш. MVC лойиҳаси тузилмаси. Entity Framework хақида тушунча. ASP.NET MVC дастлабки илова яратиш. Назоратчи (Controller). Методлар ва уларнинг параметрлари. Кўриниш (View). Саҳифа кўринишларини ҳосил қилиш. Назоратчидан кўринишларга берилганларни узатиш. Янги кўриниш ҳосил қилиш. Razor синтаксиси. Қатъий турланган кўринишлар. HTML-ёрдамчилар. Формалар билан ишлаш. Html.BeginForm ёрдамчиси билан ишлаш. Моделлар. Берилганлар базасига уланиш. Модел кўшиш ва ўчириш. Қийин структурали моделлар. Маршрутизация. Маршрутларни аниқлаш ва уларга чекловлар қўйиш. Метаберилганлар ва модел валидацияси. Хоссаларни тасвирлаш учун атрибутлар. Валидация атрибутлари. Контроллерда модел валидацияси. Фильтрлар. Аутентификация ва авторизация филтрлари. ASP.NET MVC да аутентификация ва авторизация. JavaScript ва AJAX дан фойдаланиш. AJAX ёрдамчилар. AJAX формалар. ASP.NET MVC да Bootstrap фреймворкини қўллаш. Bootstrap компонентлари.

Java тили, Java кутубхоналари. Берилганларнинг асосий ва примитив турлари. Операторлар. Массивлар. Синфлар. Методлар. Фойдаланувчи синфи. Ворислик. Пакетлар. Архив. Графика билан ишлаш.

## **БЕРИЛГАНЛАР БАЗАСИНИ БОШҚАРИШ ТИЗИМЛАРИ фани бўйича**

Асосий тушунчалар. Берилганлар базаси (ББ). ББ концепцияларининг эволюцияси Берилганлар тузилишининг уч тури. Уч даражали архитектура. Чизмалар. Объектлар ва атрибутлар. Ахборотнинг уч соҳаси. Икки ўлчовли файллар. Калитлар. Сўровлар.

Берилганлар модели. Чизмалар. Берилганлар элементларининг ўзаро алоқаси. Ёзувлар орасидаги алоқалар. Берилганларнинг иерархик ва тармоқ

моделлари. Дарахтлар. Терма ва шажаравий файл. Бир жинсли тузилишлар. Оддий ва мураккаб тармоқ тузилишлари. М:М туридаги алоқалар. Цикллар ва халқалар.

Реляцион моделларга кириш. Кодд қоидалари. Реляцион модел тушунчалари. Муқобил атамалар. Калитлар. Берилганларнинг реляцион моделларида чизмалар тақдимоти. Нормал чизмага кўшимчалар. Берилганларнинг “моҳият-алоқа” модели. “Моҳият-алоқа” модели элементлари. Бинар алоқаларнинг уч тури. “Моҳият-алоқа” диаграммалари. Заиф ва кучли моҳиятлар. Бир ва кўп қийматли атрибутлар. Моҳиятларнинг остки ва устки турлари. Атрибут домени. Talabalar ўқув лойихасини моделлаштириш. Семантик объект модел. Семантик объектлар. Атрибутлар. Атрибутнинг кардиналлик сони. Объект нусхалари. Объект идентификаторлари. Атрибут доменлари. Берилганларнинг семантик объект моделларини яратиш. Объектлар таснифи. Объектларнинг турлари. Семантик объект модел ва “моҳият-алоқа” моделини таққослаш.

Реляцион алгебра. Муносабатлар устидаги амаллар. Декарт кўпайтмаси амали. Танлаш амали. Нусхалаш амали. Бўлиш амали. Туташиш амали. Ярим туташиш амали. Эквивалентлик бўйича туташиш амали. Ө-туташиш амали. Ташқи туташиш. Муносабатларни нормаллаш. Нормаллаштириш босқичлари. Биринчи нормал шакл. Функционал боғланиш тушунчаси. Тўлиқ функционал боғлиқлик. Иккинчи нормал шакл. Учинчи нормал шакл. Бойс-Кодд нормал шакли. Тўртинчи нормал шакл. Бешинчи нормал шакл. Назорат учун саволлар

Реляцион ҳисоблаш. Кортежларни реляцион ҳисоблаш. Мавжудлик ва умумийлик кванторлари. Ифодалар ва формулалар. Кортежларни реляцион ҳисоблашга мисоллар. Доменларни реляцион ҳисоблаш. Доменларни реляцион ҳисоблашга мисоллар. Берилганларнинг реляцион бутунлиги. Бўш қиймат ва уч маъноли мантиқ. Моҳиятлар бутунлиги. Семантик бутунлик. Ҳавола бутунлиги. Бутунликнинг корпоратив чегаралари. Тасаввур. Тасаввурларнинг тайинланиши. Тасаввурларни янгилаш. Реляцион берилганлар базасида ҳавола бутунлигини сақлаш шартлари. Ҳавола бутунлигини қўллаб-қувватлашдаги асосий стратегиялар. Ҳавола бутунлигини қўллаб-қувватлашдаги кўшимча стратегиялар.

ББ билан асосий амаллар: Нормаллаш босқичлари. 2-5 нормал шакл. Реляцион ҳисоблаш. Кортеж ва доменларни реляцион ҳисоблаш. Берилганларнинг реляцион бутунлиги. Бўш қиймат. Берилганлар базасини лойиҳалаш босқичлари. Транзакцияларни лойиҳалаш ва фойдаланиш. Берилганларни моделлаштиришда

ББга асосий талаблар: моҳиятлар, семантик ва ҳавола бутунлиги. Бутунлик стратегиялари. Берилганлар базасини бошқариш (БББ) тизимлари. Аппарат ва программа таъминоти. SQL тили ва операторлари билан ишлаш. SQL тилини реляцион тўлиқлиги. Чегаралар, тасаввурлар, транзакциялар, имтиёзлар.

ББ кўшимча имкониятларидан фойдаланиш: Enterprise Manager программасида берилганлар базаси хабари билан ишлаш. Мижоз

иловаларини яратиш. Турли реляцион ББТ орасидаги интерфейслар. Microsoft SQL Server - Microsoft Access интерфейси.

### **СОҢЛИ УСУЛЛАР фани бўйича**

Хатолик назарияси. Хатоликлар тури ва уларни ҳисоблаш. Функция хатолиги. Хатоликлар манбалари ва уларнинг классификацияси. Ҳисоблашлар хатоси. Йўқотилмас хатолик. Функция хатолиги.

Чизиқли алгебранинг тақрибий усуллари. Чизиқли алгебрадан баъзи маълумотлар. Оддий итерация ва Зейдел усуллари. Методларнинг яқинлашиш шартлари.

Алгебраик ва трансцендент тенгламаларни тақрибий ечиш. Тенглама илдизларини чегаралари. Илдизларни ажратиш. Ньютон методи, ватарлар методи, итерация методи.

Функцияларни яқинлаштириш. Функцияларни яқинлаштиришда интерполяция масаланинг қўйилиши, ечимининг мавжудлиги ва ягоналиги. Интерполяция кўпхаднинг хатолиги. Интерполяция кўпхаднинг Лагранж формаси. Айирмалар нисбати ва уларнинг хосалари. Тенгмас оралиқлар учун Ньютон кўпхадлар. Жадвал кўринишида берилган функцияларни ўртача квадратик яқинлаштириш. Сплайнлар.

Матрицанинг хос сон ва хос векторларини топиш усуллари. Крилов, Данилевский усуллари. Матрицанинг энг катта хос сонини топиш.

Тақрибий интеграллаш. Интерполяция квадратур формулалар. Ньютон-Котес типидagi квадратур формулалар, тўғри тўртбурчак, трапеция ва Симпсон квадратур формулалари ва уларнинг хатоликлари. Ортогонал кўпхадлар ва уларнинг хосалари. Гаусс типидagi квадратур формулалар. Хосмас интегралларни тақрибий ҳисоблаш. Каррали интегралларни ҳисоблаш. Тақрибий интеграллаш масаласига функционал ёндашув.

Оддий дифференциал тенгламаларни ечиш. Оддий дифференциал тенгламалар учун қўйилган Коши масаласини ечишнинг сонли усуллари. Кетма-кет яқинлашиш, Эйлер, Рунге-Кутта усуллари. Адамснинг интерполяция ва экстрапроляция усуллари. Вариацион масалага келтириш ва вариацион усуллар, Галеркин, коллокация, Ритц методлари.

Математик физика масалаларини ечишнинг сонли усуллари. Дастлабки тушунчалар. Чекли айирмали схемалар. Айирмали аппроксимация. Иссиклик ўтказиш масалалари учун айирмали схемалар. Ошкор ва ошқормас схема. Пуассон тенгламаси учун қўйилган Дирихле айирмали масаласининг турғунлиги ва яқинлашиши.

### **ДИСКРЕТ МАТЕМАТИКА ВА МАТЕМАТИК МАНТИҚ фани бўйича**

Буль функциялари ва уларнинг берилиш усуллари. Элементар буль функциялари. Формула тушунчаси. Формуларнинг эквивалентлиги. Элементар функцияларнинг хосалари. Иккиламчи функциялар. Иккилик принципи. Буль функцияларининг ўзгарувчилар бўйича ёйилмаси. Ормал формалар. Жегалкин кўпхади. Функциялар системасининг тўлиқлиги ва

ёпиклиги. Ёпилма. Тўлиқ системага мисоллар. Мухим ёпик синфлар. Максимал синфлар. Пост теоремалари.

Комбинаторика асослари. “Каптар уяси” принципи. Ўринлаштиришлар ва комбинациялар. Биномиал коэффициентлар ва уларга оид айниятлар. Умумлашган ўринлаштиришлар ва комбинациялар. Ташкил этувчи ўринлаштиришлар ва комбинациялар. Рекуррент муносабатларнинг татбиқлари. Чизиқли рекуррент муносабатларни ечиш. “Бўлакча ва бошқар” алгоритми ва рекуррент муносабатлар. Киритиш-чиқариш ва унинг татбиқлари.

Графлар ва граф моделлари. Граф терминологияси ва графларнинг махсус типлари. Графларнинг берилиш усуллари ва графларнинг изоморфлиги. Боғланишли графлар. Эйлер ва Гамильтон йўллари. Энг қисқа йўл муаммоси. Ясси графлар. Графларни бўйлаб. Дарахтларга кириш. Дарахтларнинг татбиқлари. Дарахтларда юриш. Таянч дарахтлари. Минимал таянч дарахтлари.

Сонли функциялар. Ҳисобланувчи функциялар. Тьюринг машинаси. Примитив рекурсив функциялар. Минимизация оператори. Қисман рекурсив ва рекурсив функциялар. Чёрч-Тьюринг тезиси. Рекурсив тўплам. Рекурсив саналувчи тўплам. Рекурсивлик критерияси. Тьюринг машиналарини кодлаш. Содда тўпламлар. Самарадор тўпламлар. Креатив тўпламлар. Иммун ва гипериммун тўпламлар. Универсал Тьюринг машинаси. Алгоритмик муаммолар. Тьюринг машинасини тўхтатиш муаммоси. Ечилувчанлик муаммоси. Алгоритмик ечилмайдиган муаммолар. Алгоритмнинг мураккаблиги. Мураккаблик ўлчови. Вақт буйича мураккаблик. Алгоритмлар мураккаблигининг ўсиш тезлиги. P ва NP тиллар, NP-қийин ва NP-тўлиқ масалалар.

## **ХУСУСИЙ ҲОСИЛАЛИ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР фани бўйича**

Хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар ва уларнинг ечимлари тўғрисида тушунчалар. Характеристик форма. Иккинчи тартибли хусусий ҳосилали дифференциал тенгламаларнинг классификацияси ва каноник кўриниши. Юқори тартибли дифференциал тенгламалар ва системаларнинг классификацияси. Иккинчи тартибли икки ўзгарувчили дифференциал тенгламаларни каноник кўринишга келтириш. Математик физиканинг асосий тенгламаларини келтириб чиқариш: тор тебраниш тенгласи; иссиқлик тарқалиш тенгласи; стационар тенгламалар; моддий нуқтанинг оғирлик кучи таъсиридаги ҳаракати.

Математик физика тенгламалари учун асосий масалаларнинг қўйилиши: Коши масаласи; Чегаравий масала ва бошланғич-чегаравий масалалар; Коши масаласи ва унинг қўйилишида характеристикаларнинг роли. Коррект қўйилган масала тушунчаси.

Қўшма дифференциал операторлар. Риман усули. Аралаш масалалар. Тор тебраниш тенгласи учун биринчи аралаш масалани Фурье усули билан

ечиш. Хос сонлар ва хос функциялар. Масала ечимининг ягоналиги. Бир жинсли бўлмаган тенглама. Тўғри туртбурчакли мембрана тебраниш тенгласи учун аралаш масалани ечиш.

Иссиқлик тарқалиш тенгласи. Экстремум принципи. Биринчи чегаравий масала ечимининг ягоналиги. Коши масаласи ва унинг ечимини ягоналиги ва турғунлиги. Коши масаласи ечимининг мавжудлиги. Бир жинсли бўлмаган тенглама учун Коши масаласи. Бир ўлчовли иссиқлик тарқалиш тенгласи учун биринчи чегаравий масалани Фуъре усули билан ечиш. Бир жинсли тенглама бўлган ҳол ва бир жинсли тенглама бўлмаган ҳол. Коши масаласини Фурье усули билан ечиш.

Гармоник функциялар. Лаплас тенгласининг фундаментал ечими. Грин формулалари.  $C^2$  синф функциялари ва гармоник функцияларнинг интеграл ифодаси. Ўрта қиймат ҳақидаги теорема. Экстремум принцип ива ундан келиб чиқадиган натижалар. Кельвин алмаштириши. Лаплас тенгласи учун Дирихле ва Нейман масалаларининг қўйилиши ва улар ечимларининг ягоналиги. Дирихле масаласининг Грин функцияси ва унинг хоссалари. Дирихле масаласининг шар учун ечилиши. Шарнинг ташқариси учун Дирихле масаласи. Ўрта қиймат ҳақидаги теоремага тескар теорема. Четлаштириладиган махсуслик тўғрисидаги теорема. Гарнак тенгсизлиги. Лиувилл ва Гарнак теоремалари. Доира учун Дирихле масаласини Фурье усули билан ечиш.

Потенциаллар тушунчаси ва уларнинг физик маъноси. Параметрга боғлиқ бўлган хосмас интеграллар. Ҳажм потенциали. Лягунов сиртлари ва эгри чизиқлари. Телес бурчак. Гаусс интеграллари. Иккиланган қатлам потенциали. Оддий қатлам потенциали. Чегаравий масалаларни потенциаллар ёрдамида интеграл тенгламаларга келтириш. Хусусий ҳосилаларни дифференциал тенгламалар ечимлари силлиқлигининг хусусияти тўғрисида тушунча. Умумлашган ечимлар тўғрисида тушунча.

## АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. –Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 56 б.

2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабрь. – Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 48 б.

3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 488 б.

4. Isломов В., Абдуллаев О.Х. Differensial tenglamalardan masalalar to'plami. Toshkent. 2012.

5. Салохиддинов М.С., Насриддинов Г. Оддий дифференциал тенгламалар. Тошкент. Ўқитувчи. 1994.
6. Азларов Т. А., Мансуров Х. Т. Математик анализ. I том, Т. 1994 й.
7. Азларов Т. А., Мансуров Х. Т. Математик анализ. II том, Т. 1995 й.
8. А. Саъдуллаев, Г. Худойбергганов, Х- Мансуров, А. Борисов, Т. Туйчиев. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар туплами. Тошкент, “Ўзбекистон”, 2000.
9. Bjarne Stroustrup. The C++ Programming Language (3th Edition). Addison-Wesley, 1997.
10. Герберт Шилдт. С# 3.0. Полное руководство. - Изд. Вильямс, 2010.
11. Магдануров Г.И., Юнев В.А. - ASP.NET MVC Framework. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 320 с.
12. Кен Х. Профессиональное руководство по SQL Server: структура и реализация - М.: Издательский дом «Вильямс», 2006 -1056 с.
13. Кириллов В.В., Громов Г.Ю. Структуризированный язык запросов (SQL). Учебное пособие. Санкт-Петербургский ГТУ, 2004, Электрон накл.
14. Аллен К. Oracle PL/SQL. Пер. с англ. – М.: Лори, 2001.
15. Астахова И.Ф., Толстобров А.П., Мельников В.М. SQL в примерах и задачах; Учеб. пособие.— Мн.: Новое знание, 2002., 176 с.
16. Гурвиц Г.А. Microsoft Access 2010. Разработка приложений на реальном примере. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010., 496 с.
17. Тахагхогхи Сейед, Вильямс Хью Е. Руководство по MySQL/Пер. с англ. - М.: Издательство «Русская редакция», 2007., 544 с.
18. Мадрахимов Ш.Ф. “С++ Объектга йуналтирилган дастурлаш” // Тошкент-2016. 6-176 бет. Ўқув кўлланма. E-mail: mumtoz soz@mail.ru.
19. Madraximov Sh.F., Ikramov A.M., Babajanov M.R. C++ tilida programmalash bo'yicha masalalar to'plami. O'quv qo'llanma // Toshkent, O'zbekiston Milliy Universiteti, “Universitet” nashriyoti, 2014. - 160 bet.
20. Hakimov M.X., Gaynazarov S.M. Berilganlar bazasini bohsqarish tizimlari. Олий ўқув юртлари учун дарслик. Т.: Fan va texnologiyalar, 2013, 648 б.
21. Махаров Т.А., Махаров Q.T. Web-sayt asoslari: HTML, CSS. // О'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent. O'zMU. 2013y. -82b.
22. Игнатъев Н.А., Мадрахимов Ш.Ф. Системное программирование. Учебное пособие. - Ташкент, Национальный Университет Узбекистана, 2006, 83 с.
23. Исроилов М.И. Ҳисоблаш методлари. I, II қисм. Тошкент: Ўқитувчи, 2003, 2008.
24. Алоев Р.Д., Худойбергганов М.Ў. Ҳисоблаш усуллари курсидан лаборатория машғулотлари тўплами. ЎЗМУ. Ўқув кўлланма. 2008 й. 110б.
25. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М., Наука. 1989.
26. Kenneth Kuttler Elementary linear algebra 2012, Ventus Publishing Aps, ISBN 978-87-403-0018-5
27. David Cherney, Tom Denton and Andrew Waldron, Linear Algebra, 2013
28. Fuzhen Zhang LINEAR ALGEBRA 2009

29. Поскуряков И.Л. Сборник задач по линейной алгебре. «Наука», 2005 г.
30. Хожиев Ж.Х. Файнлейб А.С. Алгебра ва сонлар назарияси курси, Тошкент, «Ўзбекистон», 2001 й.
31. Izu Vaisman Analytical Geometry World Scientific 1997.
32. Narmanov A. Ya. Analitik geometriya. T. O'zbekiston Respublikasi faylasuflar milliy jamiyati nashriyoti, 2008 y.
33. Вахвалов S.V., Моденов P.S., Пархоменко A.S. Analitik geometriyadan masalalar to'plami T. Universitet, 2006.
34. Kenneth H. Rosen, Discrete mathematics and its applications, 7-edition, The McGraw-Hill Companies, 2012
35. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986.
36. Юнусов А.С. Математик мантиқ ва алгоритмлар назарияси элементлари, Т., 2003.
37. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. М.: Физ.-мат. литература, 1995.
38. Тухтасинов М., Дискрет математика ва математик мантик.- Т., Университет, 2005.
39. Тўраев Х.Т., Математик мантик ва дискрет математика.- Т., Ўқитувчи, 2003.
40. Зикиров О.С. Хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар. Тошкент, “Университет”. 2012. 260 бет.
41. Салоҳиддинов М.С. Математик физика тенгламалари. Тошкент. «Ўзбекистон», 2002.
42. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М. Изд-во МГУ. 2004.
43. Бицадзе А.В., Калининченко Д.Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики. М. 1986.
44. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики. Учебник для ВУЗов. -М.: ФИЗМАТЛИТ. 2004. .
45. Кошляков В.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Основные дифференциальные уравнения математической физики. М. 1962.
- 46.