

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УЛУГБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

“КЕЛИШИЛДИ”

Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги



« » 2020 йил

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

Ўзбекистон Миллий университети



« 27 » 07 2020 йил

5130100 - Математика таълим йўналиши негиздаги:

- 5A130101 – Математика (йўналишлар бўйича)
- 5A130102 – Математик ихтисодиёт
- 5A130103 – Актуар ва молиявий математика

**магистратура мутахассисликларига кирувчилар учун махсус
(умумқасбий ва ихтисослик) фаиларидан**

ДАСТУР

Тошкент - 2020 й.

Аннотация

Дастур 5A130101 – Математика (йўналишлар бўйича), 5A130102 – Математик иқтисодиёт, 5A130103 – Актуар ва молиявий математика магистратура мутахассислигига кирувчилар учун 5130100 - Математика таълим йўналишининг 2016/2017 ўқув йилида тасдиқланган ўқув режасидаги асосий фанлар асосида тузилган.

ТУЗУВЧИЛАР:

Саъдуллаев А.С. – ЎзМУ «Математик анализ» кафедраси муdiri, ф.-м.ф.д., академик.

Бешимов Р. – ЎзМУ «Геометрия» кафедраси муdiri, ф.-м.ф.д., профессор.

Омиров Б. – ЎзМУ «Алгебра ва фнкционал анализ» кафедраси муdiri, ф.-м.ф.д., профессор.

Шарипов О.Ш. – ЎзМУ «Эҳтимоллар назарияси ва математик статистика» кафедраси муdiri, ф.-м.ф.д., профессор.

Дастур Математика факультетининг 2020 йил __ июндаги № __ сонли Кенгаши йиғилишида муҳокама қилинган ва тасдиқлашга тавсия этилган.

КИРИШ

5130100 - Математика бакалавриат таълим йўналиши – фан ва техника соҳасидаги йўналиш бўлиб, у электр энергиясини ишлаб чиқариш, ўзгартириш, узатиш, тақсимлаш, истеъмол қилиш ва ундан оқилона фойдаланишга, соҳа истиқболлини белгилашга, касбий кўникма, мутасаддилик қобилиятига йўналтирилган инсон фаолиятининг воситалари, усуллари, методлари ва услубларининг мажмуасини қамраб олади.

Таълим йўналиши негизидаги мутахассисликларнинг вазифаси - талабалар билимларини чуқурлаштириш ва электр энергиясини ишлаб чиқариш, ўзгартириш, узатиш, тақсимлаш ва истеъмол қилиш объектларида электр станциялари, подстанциялари, тармоқлари, қурилмалари ва электр таъминоти тизимларини лойиҳалаш, монтаж қилиш, созлаш, таъмирлаш, ишлатиш, уларда синовлар ўтказиш, техник хизмат кўрсатиш, ростлаш, диспетчерлаш, автоматлаштирилган ва автоматик бошқариш, электр энергиясини ишлаб чиқариш, ўзгартириш, узатиш, тақсимлаш ва истеъмол қилишга оид муҳандислик масалаларини ечиш, алгоритмлаш ва математик таъминотни яратиш, технологик ечимларни ишлаб чиқиш бўйича ҳамда илғор педагогик технологиялардан фойдаланган ҳолда билимларини ошириш ва кўникма ҳосил қилишдан иборатдир.

5130100 - Математика таълим йўналиши негизидаги 5A130101 – Математика (йўналишлар бўйича), 5A130102 – Математик иқтисодиёт, 5A130103 – Актуар ва молиявий математика магистратура мутахассисликларига кирувчи талабалар учун таълим йўналиши ўқув режасига асосан 2 та ихтисослик фанлари бўйича: “Функционал анализ”, “Комплекс анализ” ва 14 та умумқасбий фанлар бўйича: “Математик анализ”, “Алгебра”, “Сонлар назарияси”, “Чизиқли алгебра ва аналитик геометрия”, “Геометрия”, “Оддий дифференциал тенгламалар”, “Топология”, “Дифференциал геометрия”, “Дискрет математика”, “Математик мантик”, “Эҳтимоллар назарияси”, “Сонли усуллар”, “Хусусий хосиллали дифференциал тенгламалар”, “Оптималлаштириш усуллари” тест саволлари шакллантирилган. Бу фанлар ўз негизида қамраб олинган маълумотлар куйида батафсил келтирилган.

3.01. МАТЕМАТИК АНАЛИЗ фани бўйича:

Тўпламлар устида амаллар. Акслантириш ва унинг турлари. Санокли тўпламлар. Хақиқий сон тушунчаси. Хақиқий сонлар тўплами ва унинг хоссалари. Сонли тўпламларнинг чегаралари. Хақиқий сонлар устида амаллар. Сонлар кетма-кетлиги ва унинг лимити. Яқинлашувчи кетма-кетликларнинг хоссалари. Монотон кетма-кетликларнинг лимити. Ичма-ич жойлашган сегментлар принципи. Қисмий кетма-кетликлар. Больцано—Вейерштрасс леммаси. Фундаментал кетма-кетликлар. Коши теоремаси.

Функция тушунчаси. Функциянинг чегараланганлиги, монотонлиги, жуфт ва тоқлиги, даврийлиги. Тескари функция. Мураккаб функция. Элементар функциялар ва уларнинг хоссалари. Функция лимити таърифлари. Лимитга эга бўлган функцияларнинг хоссалари. Функция лимитининг

мавжудлиги ҳақида теоремалар. Муҳим лимитлар. Чексиз кичик ва чексиз катта функциялар. Функцияларни таққослаш. Функция узлуксизлиги таърифлари. Узлуксиз функциялар устида амаллар. Мураккаб функциянинг узлуксизлиги. Элементар функцияларнинг узлуксизлиги. Узлуксиз функцияларнинг локал хоссалари. Функциянинг узилиши, узилиш турлари. Узлуксиз функцияларнинг глобал хоссалари. Монотон функциянинг узлуксизлиги ва узилиши. Тескари функциянинг мавжудлиги ва узлуксизлиги. Функциянинг текис узлуксизлиги. Кантор теоремаси.

Функция ҳосиласи. Функция ҳосиласининг геометрик ҳамда механик маънолари. Ҳосила ҳисоблаш қоидалари ва формулалари. Функциянинг дифференциалланувчилиги. Функция дифференциали. Тақрибий ҳисоблаш формуласи. Юқори тартибли ҳосила ва дифференциаллар. Дифференциал ҳисобнинг асосий теоремалари. Тейлор ва Маклорен формулалари. Баъзи элементар функцияларнинг Тейлор формулалари. Ҳосила ёрдамида функцияни монотонликка текшириш. Функция экстремуми, уларни ҳосила ёрдамида топиш. Функция графигининг қавариклиги ва ботиклиги. Функция графигининг асимптоталари. Лопиталь қоидалари.

Бошланғич функция ва аниқмас интеграл тушунчалари. Интегралнинг содда хоссалари, интеграл ҳисоблашнинг содда қоидалари. Аниқмас интеграллар жадвали. Интеграллаш усуллари. Рационал функцияларни интеграллаш. Тригонометрик ва баъзи иррационал функцияларни интеграллаш. 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 тадбиқлари. Биринчи тур хосмас интеграллар ва уларнинг яқинлашиши. Манфий бўлмаган функциянинг хосмас интеграллари. Хосмас интегралнинг абсолют яқинлашувчилиги. Хосмас интегралнинг яқинлашувчилик аломатлари. Хосмас интегралнинг бош қиймати. Хосмас интегралларни ҳисоблаш. Иккинчи тур хосмас интеграллар ва уларнинг яқинлашувчилиги.

\mathbf{R}^n фазо ва унинг муҳим тўпламлари. \mathbf{R}^n фазода кетма-кетлик ва унинг лимити. Кўп ўзгарувчи функция ва унинг лимити. Кўп ўзгарувчи функциянинг узлуксизлиги. Узлуксиз функцияларнинг хоссалари. Кўп ўзгарувчи функциянинг текис узлуксизлиги. Кантор теоремаси. Кўп ўзгарувчи функциянинг дифференциалланувчилиги. Йўналиш бўйича ҳосила. Кўп ўзгарувчи функциянинг дифференциалланувчилиги. Мураккаб функция ҳосиласи. Кўп ўзгарувчи функциянинг дифференциали. Кўп ўзгарувчи функциянинг юқори тартибли ҳосила ва дифференциали. Ўрта қиймат ҳақидаги теорема. Кўп ўзгарувчи функциянинг Тейлор формуласи. Кўп ўзгарувчи функциянинг экстремум қийматлари. Экстремумнинг зарурий ва етарли шартлари. Ошқормас функциялар. Ошқормас функцияларнинг мавжудлиги, узлуксизлиги ва дифференциалланувчилиги.

Сонли қаторлар тушунчаси, унинг яқинлашиши ва узоқлашиши. Яқинлашувчи қаторларнинг хоссалари Мусбат ҳадли қаторлар ва уларнинг яқинлашиш аломатлари. Ихтиёрий ҳадли қаторлар ва улар яқинлашинининг

Лейбниц, Дирихле ва Абель аломатлари. Абсолют яқинлашувчи қаторларнинг хоссалари. Шартли яқинлашувчи қаторлар. Риман теоремаси. Функционал кетма-кетликлар ва қаторларларнинг текис яқинлашиши, Коши критерийси. Функционал кетма-кетлик ва қаторларларнинг текис яқинлашиши аломатлари (Абель, Вейерштрасс, Дирихле, Дини). Функционал кетма-кетлик ва қаторларнинг функционал хоссалари (хадлаб лимитга ўтиш, қатор йиғиндисининг узлуксизлиги, хадлаб интеграллаш ва дифференциаллаш). Даражали қаторларнинг яқинлашиш радиуси ва соҳаси, Коши—Адамар формуласи, даражали қаторларнинг функционал хоссалари. Тейлор қатори. Элементар функцияларни даражали қаторларга ёйиш.

Параметрга боғлиқ хос интеграллар ва уларнинг функционал хоссалари. Параметрга боғлиқ хосмас интегралларни текис яқинлашиши ва уларнинг функционал хоссалари. Гамма ва Бета функциялар ва уларнинг хоссалари, улар орасидаги боғланиш. Икки карали интеграл. Дарбу йиғиндилари ва уларнинг хоссалари. Каррали интегралларнинг мавжудлиги. Интегралланувчи функциялар синфи. Каррали интегралларни ҳисоблаш. Каррали интегралларни ҳисоблашда ўзгарувчини алмаштириш усули. Уч каррали интеграл. Уч каррали интегрални ҳисоблаш. Уч каррали интегралларда ўзгарувчларни алмаштириш. Каррали интегралларнинг тадбиқлари. Карралихосмас интеграллар. Карралихосмас интегралнинг бош қиймати. Биринчи тур эгри чизиқли интеграл. Иккинчи тур эгри чизиқли интеграл. Грин формуласи. Грин формуласининг тадбиқлари. Сирт тушунчаси. Сирт юзаси. Биринчи тур сирт интеграллари. Иккинчи тур сирт интеграллари. Биринчи ва иккинчи тур сирт интеграллари орасидаги боғланиш. Стокс формуласи. Остроградский формуласи.

Скаляр ва вектор майдонлар. Вектор майдон дивергенцияси ва ротори. Интеграл формулаларнинг вектор кўринишида ёзилиши. Потенциал ва соленоидал вектор майдонлар. Даврий функциялар. Функцияларни даврий давом эттириш. Фурье қатори. Жуфт ва тоқ функцияларнинг Фурье қатори. Дирихле интеграллари. Локализациялаш принципи. Фурье қаторларининг яқинлашиши. Фейер теоремаси. Бессель тенгсизлиги. Яқинлашувчи Фурье қаторининг функционал хоссалари. Фурье қаторларининг ўртача яқинлашиши. Умумлашган Фурье қаторлари.

3.02. АЛГЕБРА фани бўйича:

Тўпламлар назарияси элементлари. Комплекс сонлар ва улар устида арифметик амаллар. Комплекс соннинг тригонометрик шакли. Муавр формуласи. Илдиз чиқариш. Биринг илдизлари ва уларнинг хоссалари. Эйлер формулалари. Ўринлаштиришлар ва ўрин алмаштиришлар. Кўпҳадлар ва улар устида амаллар. Кўпҳадлар бўлиниш назарияси. Энг катта умумий бўлувчи. Евклид алгоритми. Келтирилмас кўпҳадлар. Рационал касрлар. Кўпҳаднинг илдизлари. Алгебранинг асосий теоремаси ва унинг натижалари. Виет формулалари. Кўпҳад илдизларининг жойлашиши. Бинар амаллар. Яримгруппа ва моноидлар. Тескариланувчи элементлар. Группалар. Ясовчилар системалари. Циклик группалар. Қисм гуруппага нисбатан қўшни

синфлар. Лагранж теоремаси. Группаларнинг гомоморфизм ва изоморфизмлари. Қисм-группалар ва фактор группалар. Гомоморфизм ҳақидаги теорема. Ҳалқалар ва бутунлик соҳалари. Қисм ҳалқалар. Ҳалқаларнинг гомоморфизмлари ва идеаллари. Фактор ҳалқалар. Евклид соҳалари. Майдонлар.

3.03. СОНЛАР НАЗАРИЯСИ фани бўйича:

Бутун сонларнинг бўлиниш назарияси. Қолдиқли бўлиш. Туб сонлар. ЭКУБ ва ЭКУК. Евклид алгоритми. Арифметиканинг асосий теоремаси. Узлуксиз касрлар ва уларнинг тадбиқлари. Сонлар назариясининг муҳим функциялари, бутун ва каср қисм функциялари, Арифметик функциялар. Мультипликатив функциялар. Мультипликатив функцияларнинг асосий айнияти. Мёбиус функцияси ва Эйлер функцияси. Мёбиуснинг тескарилаш (қайталаш) формулалари. Риманнинг дзета функцияси ва унинг хоссалари.

Таққосламалар ва уларнинг хоссалари. Чегирмалар системалари, чегирмаларнинг тўлиқ системаси ва чегирмаларнинг келтирилган системаси. Чегирмалар синфлари ҳалқаси. Ферма ва Эйлер теоремалари ва уларнинг тадбиқлари. Бир номаълумли алгебраик таққосламалар. Биринчи даражали бир номаълумли таққосламалар. Биринчи даражали бир номаълумли таққосламалар системалари. Туб модул бўйича юқори даражали таққосламалар. Ихтиёрий модул бўйича юқори даражали таққосламалар.

2-даражали таққосламалар, Лежандр симболи, Якоби симболи. Квадратик чегирмаларнинг ўзгалик қонуни. Бошланғич илдиз ва индекслар. Индекслар жадвали ва унинг тадбиқлари. p^{α} ва $2p^{\alpha}$ модуллар бўйича бошланғич илдизлар. p^{α} ва $2p^{\alpha}$ модуллар бўйича индекслар. Ихтиёрий мураккаб сон модули бўйича индекслар.

Диофант тенгламалари. Квадратик тенгламаларни бутун сонларда ечиш. Алгебраик ва трансцендент сонлар. Алгебраик сонлар майдони. Лиувилл теоремаси. Эллиптик эгри чизиқлар. Эллиптик эгри чизиқларда группалар. Комплекс, ҳақиқий ва рационал майдонлар устида эллиптик эгри чизиқлар. Чекли майдонлар устида эллиптик эгри чизиқлар. Эллиптик эгри чизиқларларнинг тадбиқлари.

3.04. 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 бошланғич 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.

Чизикли фазолар. Чизикли боғлиқлик ва чизикли эркилик. Ўлчам ва базис. Турли базисларда вектор координаталари орасидаги боғланиш. Чизикли 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. Чизикли формалар. Бичизикли ва квадратик формалар. Квадратик формани каноник кўринишга келтириш усуллари. Инерция конуни. Мусбат аниқланган квадратик формалар.

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

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

Тўғри чизик ва текисликларнинг турли тенгламалари. Тўғри чизик ва текисликлар ўзаро вазиятини аниқлаш, нуқтадан тўғри чизикқача, нуқтадан текисликқача, тўғри чизиклар орасидаги масофаларни аниқлаш. Айлана ва сфера тенгламалари. Иккинчи тартибли сирт ва конус кесимларининг умумий назарияси. Каноник ва қутб координаталар системасидаги тенгламалари, асосий элементлари: шакли, ўлчамлари, симметрия ўқлари, асимптоталари, уринмалари, диаметрлари.

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

3.05. ГЕОМЕТРИЯ фани бўйича:

Евклид текислигидаги ҳаракатлар: параллел кўчириш, сирпанишлар, симметрик мос қўйиш ва буриш. Хелмслев теоремаси. Икки ўлчовли кристаллография. Силвестрнинг коллинеар нуқталар ҳақидаги теоремаси. Евклид текислигидаги ўхшашлик: ўхшашлик маркази, ўхшашлик турлари. Айлана ва сфера геометрияси. Айланада инверсия. Коаксал айланалар. Апполоний айланалари ва айланани сақловчи алмаштиришлар. Евклид фазосидаги ҳаракатлар: параллел кўчириш, сирпанишлар, симметрик мос қўйиш ва буриш. Марказий инверсия. Сферани сақловчи алмаштиришлар.

Икки текисликнинг аффин-перспектив мослиги. Умумлашган аффин мослик. Мисоллар: гомотетия. Аффин координаталари ва аффин алмаштиришлари. Текислик ва фазонинг аффин алмаштиришиари. Аффин алмаштиришларида эллипс ва эллипсоид.

Ноевклид геометриясининг вужудга келиши. Текисликдаги ноевклид геометриясининг турли талқинлари: Кели-Клейн ва Пуанкаре моделлари. Кели-Клейн ва Пуанкаре моделлари асосида текислик элементларини аналитик ҳисоблаш: кесма ва унинг узунлиги, бурчакнинг ўлчови, тўғри чизиқларнинг параллеллиги, айлана ва ва унинг тенгламалари.

Проектив фазоларни қуриш: марказий проекция усули, махсус элементлар, текислик ва фазода қўшмалик принципи, Дезарг теоремаси ва Дезарг конструииси.

Тўғри чизиқдаги нуқталарнинг мураккаб нисбати. Тўғри чизиқлар оиласининг содда ва мураккаб нисбати. Перспектив ва проектив тўғри чизиқлар оиласи. Проектив мосликни қуриш: шартлари ва мисоллар. Гармонизм. Инволюсия ва инволюттия маркази. Дезаргнинг иккинчи теоремаси. Инволюсиянинг геометрик талқини.

Иккинчи тартибли чизиқлар оиласи учун асосий теорема. Паскал теоремаси ва унинг хусусий ҳоллари. Брианшон теоремаси ва унинг хусусий ҳоллари. Иккинчи тартибли чизиқлар оиласи учун проектив мослик. Проектив текисликда иккинчи тартибли чизиқларга доир масалалар. Аффин коллинеация. Проектив координаталар. Проектив координаталарда коллинеар алмаштиришлар. Қутб ва қутбланиган нуқта. Қутбланиган мослик. Иккинчи тартибли чизиқлар тенгламаларини бир жинсли проектив координаталарда соддалаштириш. Буралган ва ясси эллиптик чизиқ. Эллиптик чизиқларни проектив алмаштиришлар ёрдамида ўрганиш.

Проектив фазода конус, конусларни қуриш. Конусларнинг проекциялари. Квадрикалар: таъриф, мисоллар ва уларни қуриш усуллари. Конус ва квадрикалар учун проектив алмаштиришлар.

3.06. ОДДИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР фани бўйича:

Оддий дифференциал тенгламалар назариясининг асосий тушунчалари. Текисликда ва фазода йўналишлар майдони. Изоклина. Интеграл эгри чизиқлар. 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 чизиқлари. Ечимнинг давом эттириш ҳақидаги теорема. Ечимнинг бошланғич шартга ва параметрга узлуксиз боғлиқлиги. Ҳосилга 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 эрки 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 бўлмаган 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 бошланғич қийматларга ва параметрларга узлуксиз боғлиқлиги ҳақида теорема. Ечимнинг бошланғич қийматлар ва параметрлар бўйича дифференциалланувчанлиги ҳақида теорема.

Автоном системалар. Ечимнинг хоссалари. Чизикли автоном системанинг махсус нуқталари. Асимптотик турғун даврий ҳаракат тушунчаси. Ечимнинг бошланғич 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 чизикли 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 чизикли тенглама ва унинг умумий ечими. Хусусий ҳосилали квазичизикли биринчи тартибли дифференциал тенгламалар. Характеристик ва интеграл сиртлар. Коши масаласи ечимининг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақида теорема. Коши-Ковалевская теоремаси.

3.08. ДИФФЕРЕНЦИАЛ ГЕОМЕТРИЯ фани бўйича:

Элементар, содда ва умумий силлиқ эгри чизиклар, эгри чизикнинг берилиш усуллари, параметрлаш усуллари. Эгри чизикнинг оддий ва махсус нуқталари. Эгри чизик уринмаси таърифи ва хоссалари. Эгри чизикнинг нормал текислиги тенгламаси. Ёпишма текислик тенгламаси, хоссалари. Бош нормал ва бинормал тенгламалари. Эгри чизик ёйи узунлиги ва уни хисоблаш. Тўғриланувчи эгри чизик. Эгри чизикнинг

табий параметри. Эгри чизик эгрилиги ва уни ҳисоблаш. Чизик буралиши ва уни ҳисоблаш. Френе формулалари. Чизикнинг табий тенгламалари. Эгри чизикли координаталар системаси. Эгри чизикли координаталар системасида чизик ёйи узунлиги. Риман метрикаси тушунчаси.

Элементар, содда ва умумий сирт тушунчалари. Сиртларнинг берилиш усуллари. Сирт устида ётувчи эгри чизиклар. Сиртнинг уринма текислиги ва нормали тенгламаси. Уринма текислик учун базис. Уринма вектор, унинг координаталари. Уринма вектор координаталарининг бир базисдан иккинчи базисга ўтишда узгариши. Сиртнинг биринчи квадратик формаси. Сирт устида ётувчи чизиклар узунлиги ҳисоблаш, икки эгри чизик орасидаги бурчак. Сиртнинг иккинчи квадратик формаси. Мёнье формуласи. Сиртнинг нормал эгрилиги. Бош эгриликлар ва йўналишлар. Эйлер формуласи. Сирт нуқталарининг классификацияси.

Эгрилик чизиклари, Дюпен индикатрисаси, Гаусс ва Вейнгартеннинг деривацион формулалари. Кристофель символлари. Биринчи ва иккинчи квадратик формалар орасидаги боғланиш. Гаусс-Бонне теоремаси. Сиртларнинг ички геометрияси. Геодезик чизиклар. Ярим геодезик координаталар системаси. Векторларни параллел кўчириш. Евклид фазосида вектор майдонлар. Вектор майдонларнинг интеграл чизиклари. Сиртларда берилган вектор майдонлар ва уларнинг интеграл чизиклари. Вектор майдоннинг ковариант дифференциали ва унинг хоссалари. Уринма векторларни параллел кўчириш. Эгрилиги ўзгармас сиртлар.

3.09. ДИСКРЕТ МАТЕМАТИКА фани бўйича:

Буль функциялари ва уларнинг берилиш усуллари. Элементар буль функциялари. Формула тушунчаси. Формулаларнинг эквивалентлиги. Элементар функцияларнинг хоссалари. Иккиламчи функциялар. Иккилик принципи. Буль функцияларининг ўзгарувчилар бўйича ёйилмаси. Ормал формалар. Жегалкин кўпхадди. 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. Чизикли 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. Прimitив 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. Иммуn ва гипериммуn 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-тўлик масалалар.

3.10. ЭҲТИМОЛЛАР НАЗАРИЯСИ фани бўйича:

Стохастик тажриба. Элементар ҳодисалар фазоси ва ҳодисалар алгебраси. Ҳодиса эҳтимоли тушунчаси ва уни классик, геометрик, аксиоматик ҳамда статистик таърифлари. Эҳтимолнинг хоссалари. Шартли эҳтимоллик. Ҳодисаларнинг боғлиқсизлиги. Тўла эҳтимол ва Байес формулалари. Боғлиқсиз тажрибалар кетма-кетлиги. Бернулли схемаси ва формуласи. Биномиал эҳтимоллар хоссалари. Муавр – Лапласнинг локал ва интеграл лимит теоремалари. Пуассон теоремаси. Интеграл лимит теорема тадбиқлари. Тасодифий миқдор ва тақсимот функция. Тақсимот функция хоссалари. Дискрет ва узлуксиз типдаги тасодифий миқдорлар. Баъзи муҳим тақсимотлар. Кўп ўлчовли тақсимотлар. Тасодифий миқдорлардан олинган функцияларнинг тақсимотлари. Композитцион формулалар. Тасодифий миқдорларнинг сонли характеристикалари. Математик кутилма ва хоссалари. Дисперсия ва хоссалари. Юқори тартибли моментлар. Корреляция коэффициенти ва хоссалари. Катта сонлар қонуни. Чебишев теоремаси ва тенгсизлиги. Катта сонлар қонунининг тадбиқлари. Кучайтирилган катта сонлар қонуни. Марказий лимит теорема. Ляпунов теоремаси. Марказий лимит теорема тадбиқлари. Математик статистиканинг асосий масалалари. Бош ва танланма тўпламлар. Гуруҳланган ва интервал вариацион қаторлар. Танланмани дастлабки қайта ишлаш. Эмпирик тақсимот функция. Эмпирик кўрсаткичлар ва уларни ҳисоблаш. Статистик баҳо тушунчаси. Нуқтавий баҳолар ва баҳоларни тузиш усуллари. Номанум параметрларни баҳолашнинг ишончли оралиқ усули. Нормал тақсимот билан боғлиқ тақсимотлар: хи-квадрат, Стьюдент ва Фишер тақсимотлари. Нормал тақсимот параметрларини ишончли оралиқ усули билан баҳолаш. Статистик гипотезалар ва уларнинг турлари. 1-ва 2-тур хатоликлар. Пирсоннинг хи-квадрат статистикаси ва уни тадбиқлари.

3.13. 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 тенгламаси; иссиқлик тарқалиш тенгламаси; стационар тенгламалар; моддий нуқтанинг оғирлик кучи таъсиридаги ҳаракати. Математик физика тенгламалари учун асосий масалаларнинг кўйилиши: Коши масаласи; Чегаравий масала ва бошланғич-чегаравий масалалар; Коши масаласи ва унинг кўйилишида характеристикаларнинг роли. Коррект кўйилган масала тушунчаси.

Тор тебраниш тенгламаси. Даламбер ечими ва формуласи. Даламбер формуласи билан аниқланган ечимнинг физик маъноси. Чегараланган тор. Тўлқин тенгламаси учун Коши масаласи ечимининг ягоналиги. Коши масаласи ечимини берадиган формулалар ва уларни текшириш. Гюйгенс принципи. Тўлқинларнинг диффузияси. Бир жинсли бўлмаган тўлқин тенгламаси. Кечикувчи потенциал. Гурса масаласи. Асьейрсон принципи. Қўшма дифференциал операторлар. Риман усули. Аралаш масалалар. Тор тебраниш тенгламаси учун биринчи аралаш масалани Фурье усули билан ечиш. Хос сонлар ва хос функциялар. Масала ечимининг ягоналиги.

Бир жинсли бўлмаган тенглама. Тўғри тўртбурчакли мембрана тебраниш тенгламаси учун аралаш масалани ечиш. Параболик типдаги тенгламалар. Иссиқлик тарқалиш тенгламаси. Экстремум принципи. Биринчи чегаравий масала ечимининг ягоналиги. Коши масаласи ва унинг ечимини ягоналиги ва турғунлиги. Фундаментал ечим. Коши масаласи ечимининг мавжудлиги. Бир жинсли бўлмаган тенглама учун Коши масаласи. Бир ўлчовли иссиқлик тарқалиш тенгламаси учун биринчи чегаравий масалани Фуьре усули билан ечиш. Бир жинсли тенглама бўлган ҳол ва бир жинсли тенглама бўлмаган ҳол. Коши масаласини Фурье усули билан ечиш.

Эллиптик типдаги тенгламалар. Гармоник функциялар. Лаплас тенгламасининг фундаментал ечими. Грин формулалари. C^2 синф функциялари ва гармоник функцияларнинг интеграл ифодаси. Ўрта қиймат ҳақидаги теорема. Экстремум принципи ва ундан келиб чиқадиган натижалар. Кельвин алмаштириши. Лаплас тенгламаси учун Дирихле ва Нейман масалаларининг кўйилиши 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 чизиклари. Телес бурчак. Гаусс интегралли. Иккиланган қатлам потенциали. Оддий қатлам потенциали ва унинг хоссалари. Чегаравий масалаларни потенциаллар ёрдамида интеграл тенгламаларга келтириш. Хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар ечимлари силлиқлигининг хусусияти тўғрисида тушунча.

3.14. ОПТИМАЛЛАШТИРИШ УСУЛЛАРИ фани бўйича:

Вариацион ҳисобнинг асосий масаласини қўйилиши. Функционалнинг кучли ва кучсиз минимумлари. Жоиз эгри чизиклар. Вариация усулининг моҳияти. Эгри чизикларнинг яқинлиги. Эгри чизик ва функционал вариациялари. Биринчи ва иккинчи вариациялар. Вариацияларда кучсиз минимумнинг зарурий шарти. Лагранж леммаси. Эйлер-Лагранж тенгламаси. Эйлер тенгламасининг экстремали, унинг интегралланувчи ҳоллари. Дю-Буа-Реймон ва Эйлер тенгламасининг қатъий чиқарилиши.

Иккинчи тартибли зарурий шартлар. Гильберт шарти. Номахсус экстремаль тушунчаси. Гильберт теоремаси. Бўлакли- силлиқ функциялар учун функционалнинг минимуми шарти. Масаланинг қўйилиши. Вейерштасс-Эрдмон шарти. Лежандр шарти. Якоби шарти. Якоби дифференциал тенгламаси. Кучсиз минимумнинг Якоби зарурий шарти. n та функцияга боғлиқ бўлган функционаллар учун кучсиз минимумнинг зарурий шарти. Юқори тартибли ҳосилаларга боғлиқ бўлган функционал учун кучсиз минимумнинг зарурий шарти.

Эйлер – Пуассон тенгламаси. n та эркин ўзгарувчи функцияларга боғлиқ бўлган функционал учун кучсиз минимумнинг зарурий шарти. Эйлер-Лагранж тенгламасининг умумлашмаси. Параметрик кўринишдаги вариацион масалалар. Якоби тенгламаси. Вейерштрасс функцияси. Кучсиз минимумнинг Лежандр шарти. Кўп ўзгарувчи функцияларнинг экстремумлари. Зарурий ва етарли шартлар. Шартли экстремум масаласи. Лагранжнинг аниқмас кўпайтувчилар усули.

Бошқарилувчи объектлар. Л.С. Понтрягининг максимум принципи. Жоиз бошқарувлар. Тезкор масалалар учун максимум принципи. Динамик дастурлаш усули. Беллман функцияси ва дифференциалланувчилиги. Максимум принципи билан Лагранжнинг усули орасидаги боғлиқлик. Беллман тенгламаси. Оптимал бошқаришнинг синтези масаласи. Содда апиериодик ва тебранма системалар учун тезкор бошқаришни синтез қилиш масаласи. Тезкор бошқаришни синтез қилиш масаласи учун Беллман функциясини қуриш ва текшириш. Оптимал бошқаришнинг чизикли масаласи ва унинг қўйилиши. Максимум принципининг содаллашиши. Эришишлик сфераси ва унинг қавариқлиги. Максимум принципининг исботи. Умумий ҳолатда бўлиш шарти ва максимум принципи етарли шарт сифатида. Алмашиш сонини аниқлаш теоремалари. Фельдбаума теоремаси. Понтрягиннинг биринчи ва иккинчи усуллари.

4.01. ФУНКЦИОНАЛ АНАЛИЗ фани бўйича:

Тўпламлар. Тўпламлар устида амаллар. Санокли тўпламлар. Тўплам куввати. Кантор теоремалари Тўпламлар системаси. Тўпламлар ҳалқаси ва алгебраси. Ярим ҳалқа. Минимал ҳалқа. σ – ҳалқа ва σ - алгебра. R^1 ва R^2 нинг топологияси. Текисликда элементар тўпламлар ва уларнинг ўлчови. Текисликда Лебег ўлчови ва унинг хоссалари. Ўлчовсиз тўпламга мисол. Борель тўпламлари. Ўлчовнинг умумий таърифи. Ўлчовни давом эттириш. Ўлчовни Лебег схемаси бўйича давом эттириш.

Метрик фазолар. Метрик фазо. Метрик фазолардаги очик ва ёпик тўпламлар Тўла ва сепарабел метрик фазолар. Компакт метрик фазолар. Қисқартириб акс эттириш принципи. Метрик фазода боғланиш. $C(K)$ фазо учун Арцела теоремаси (K компакт). Метрик фазоларнинг узлуксиз акслантиришлари.

Ўлчовли функциялар ва уларнинг хоссалари. Ўлчовли функциялар кетма-кетлиги. Текис яқинлашиш. Егоров теоремаси. Ўлчов бўйича яқинлашиш. Лебег ва Рисс теоремалари. Лебег интеграл ва унинг хоссалари. Интеграл остида лимитга ўтиш. Монотон функциялар. Ўзгариши чегараланган функциялар. Лебег-Стилтьес интеграл. Риман ва Лебег интегралларининг боғланиши. Ўлчовларнинг тўғри кўпайтмаси. Фубини теоремаси.

Чизиқли фазолар. Чизиқли ва қовариқ функционаллар. Минковский функционали. Хан-Банах теоремаси. Нормаланган фазо ва уларнинг хоссалари. Банах фазоси. Нормаланган ва Банах фазосларининг фактор фазолари. $L_1(X, \Sigma, \mu)$ фазо. Евклид фазоси. Ортогоналиштириш жараёни. Гильберт фазоси, хоссалари. $L_2(X, \Sigma, \mu)$ фазо.

Чегараланган ва узлуксиз чизиқли операторлар. Операторларнинг текис ва кучли яқинлашиши. Текис чегараланган принципи. Чегараланган ва узлуксиз чизиқли функционаллар. Операторлар фазоси. Кўшма фазолар. Иккинчи тартибли кўшма фазолар. Рефлексивлик. Кўшма операторлар. Ўз-ўзига кўшма операторлар. Операторларнинг спектри ва резольвентаси. Компакт операторлар, хоссалари. Гильберт-Шмидт теоремаси. Фредгольм интеграл тенгламаси.

4.02. КОМПЛЕКС АНАЛИЗ фани бўйича

Комплекс сонлар ва улар устида амаллар. Комплекс текислик. Риман сфераси. Комплекс текисликда чизиқлар ва соҳалар. Функция лимити, узлуксизлиги ва дифференциалланувчилиги. Коши—Риман шартлари. Голоморф функция тушунчаси. Гармоник функциялар ва уларнинг хоссалари. Ҳосила модули ва аргументининг геометрик маъноси. Конформ акслантиришлар. Каср-чизиқли функция ва унинг хоссалари. Каср-чизиқли акслантиришларнинг классификацияси. Жуковский функцияси, даражали ва кўрсаткичли функциялар, тригонометрик функциялар, логорифмик функциялар ва уларнинг хоссалари.

Комплекс аргументли функцияларнинг интегралли, хоссалари, эгри чизиқли интеграллар билан боғланиши. Коши теоремаси. Бошланғич функция тушунчаси. Кошининг интеграл формуласи. Коши типидаги интеграл. Абель теоремаси. Коши—Адамар формуласи. Голоморф функцияларни қаторга ёйиш. Тейлор қаторлари. Коши тенгсизликлари. Лиувилль ва Морера теоремалари. Ягоналик теоремаси. Вейерштрасс теоремаси. Голоморф функциянинг ноллари. Лоран қаторлари. Махсус нуқталар ва уларнинг турлари. Сохоцкий теоремаси. Бутун ва мероморф функциялар. Чегирмалар назарияси ва унинг тадбиқлари. Жордан леммаси.

$w = \sqrt[n]{z}$ функцияси. $w = \operatorname{Ln} z$ логарифмик функция. Тескари тригонометрик функциялар. $w = z^a$ функцияси. Аргумент принципи. Соҳани сақлаш принципи. Алгебраик функция тушунчаси. Модулнинг максимум принципи. Шварц леммаси. Конформ изоморфизм ва автоморфизмлар. Компактлик принципи. Риман теоремаси.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимидаги 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 келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қураимиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 488 б.
4. Тао Т. Analysis 1, 2. Hindustan Book Agency, India, 2014.
5. Aksoy A. G., Khamsi M. A. A problem book in real analysis. Springer, 2010.
6. Xudayberganov G., Vorisov A. K., Mansurov X. T., Shoimqulov B. A. Matematik analizdan ma’ruzalar, I, II q. T. “Vorish-nashriyot”, 2010.
7. Shoimqulov B. A., Tsuchiyev T. T., Djumaboyev D. X. Matematik analizdan mustaqil ishlar. T. “O’zbekiston faylasuflari milliy jamiyati”, 2008.
8. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, 1, 2, 3 т. М. «ФИЗМАТЛИТ», 2001.
9. Хожиев Ж.Х. Файнлейб А.С. Алгебра ва сонлар назарияси курси, Тошкент, «Ўзбекистан», 2001 й.
10. Prasalov V.V. Polynomials, 2012, Springer.
11. Malik D.S., Mordeson J.N., Sen M.K. Fundamentals of abstract algebra.- WCB McGraw-Hill, 1997, p.636.
12. Поскуряков И.Л. Сборник задач по линейной алгебре. «Наука», 2005 г.

13. David M. Burton. Elementary number theory. Mc Graw Hill, 2011, 7th ed
14. Manin Yu. I., Panchishkin A. A. Introduction to modern number theory Germany, 2007, English.
15. Виноградов И. М. Основы теории чисел. - М.: Наука, 1981. – 176 с.
16. Kenneth Kuttler, Elementary linear algebra 2012, Ventus Publishing Aps, ISBN 978-87-403-0018-5
17. David Cherney, Tom Denton and Andrew Waldron, Linear Algebra, 2013
18. Izu Vaisman Analytical Geometry World Scientific 1997.
19. Narmanov A. Ya. Analitik geometriya. T. O'zbekiston Respublikasi faylasuflar milliy jamiyati nashriyoti, 2008 y.
20. Baxvalov S. V., Modenov P. S., Parxomenko A. S. Analitik geometriyadan masalalar to'plami T. Universitet, 2006.
21. Coxeter H. S. M. Introduction to geometry. Wiley, New York, 1969
22. Coxeter H. S. M. Projective Geometry, Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1974
23. Daniel Bump. Algebraic geometry. Word Scientific. 2000 ([http://ua.hooksee.org/e/Daniel Bunin](http://ua.hooksee.org/e/Daniel%20Bunin))
24. Четвгрухин Н. Ф. Проективная геометрия. Москва.: Просвещение, 1969.
25. Joe Harris. Algebraic Geometry: A First Course. Springer-Verlag, 1990.
26. Morris Tenebout, Harry Pollard. Ordinary Differential Equations. Birkhauzer. Germany, 2010.
27. Robinson J. C. An Introduction to Ordinary Differential Equations, Cambridge University Press 2013.
28. Степанов В. В. Курс дифференциальных уравнений. М., КомКнига/ URSS. 2006. – 472 с.
29. Эльсгольц Л. Е. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М., КомКнига/ URSS. 2006. – 312 с.
30. Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. Ижевск: Изд-во РХД. 2000. – 175 с.
31. Wilhelm Klingenberg. A course in Differential Geometry, 1978 by Springer-Verlag, New York Inc. Printed in the United States of America.
32. Нарманов А. Я. Дифференциал геометрия. Ташкент, Университет, 2003.
33. Погорелов А. В. Дифференциальная геометрия. М., 1974.
34. Narmanov A. Ya., Sharipov A. S., Aslonov J. O. Differensial geometriya va topologiya kursidan masalalar to'plami, Toshkent, Universitet, 2014.
35. Kenneth H. Rosen, Discrete mathematics and its applications, 7-edition, The McGraw-Hill Companies, 2012
36. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986.
37. Юнусов А. С. Математик мантик ва алгоритмлар назарияси элементлари, Т., 2003.
38. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. М.: Физ.-мат. литература, 1995.
39. А. А. Абдушукуров Эҳтимоллар назарияси ва математик статистика, ЎЗМУ, 2010й.

40. Б.В.Гнеденко «Курс теории вероятностей», Москва, «Наука» 1987 г.
41. А.А.Боровков «Теория вероятностей», Москва, «Наука», 1987 г.
42. А.А.Абдушукуров, Т.А.Азларов, А.А.Джамирзаев «Эҳтимоллар назарияси ва математик статистикадан мисол ва масалалар тўплами» Тошкент, «Университет», 2003 й.
43. Абдушукуров А.А., Нурмухамедова Н.С., Сагидуллаев К.С. Математик статистика. Университет, 2013 й.
44. С.Ҳ.Сирождидинов, М.Маматов «Эҳтимоллар назарияси ва математик статистика», Тошкент, «Ўқитувчи», 1980 й.
45. Севастьянов Б.А. «Курс теории вероятностей и математической статистики», Москва, «Наука», 1982 г.
46. Wolter A.Stranss. Partial Differential Equations; An introduction. Birkhhauzer. Germany, 2005.
47. Davia D.Bleecker, George Csordes. Basic of Partial Differential Equations. Birkhhauzer. Germany, 2009.
48. Салохиддинов М.С. Математик физика тенгламалари. Тошкент. «Ўзбекистон», 2002.
49. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М. Изд-во МГУ. 2004.
50. Бицадзе А.В., Калинин Д.Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики. М. 1977.
51. Bertsekas D.P. Nonlinear Programming. 1999.
52. Hestenes. M.R. Calculus of Variations and Optimal Control Theory. 1980.
53. Pontryagin L.S. The Mathematical Theory of Optimal Processes. 1962.
54. Коша А. Вариационное исчисление. М.: Высшая школа, 1983.
55. Габбасов Р., Кирилова Ф.М. Методы оптимизации. Изд. 2-е, Минек, изд-во БГУ, 1981.
56. Саримсоқов Т.А. Функционал анализ курси. «Ўқитувчи» Т., 1986
57. Саримсоқов Т.А. «Ҳақиқий ўзгарувчи функциялар назарияси» Т. 1993.
58. Колмогоров А.Н, Фомин С.В.. Элементы теории функций и функционального анализа. М. «Наука». 1972
59. Треногин В.А., Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. Из-во «Наука». М. 1984
60. Очан Ю.С.Сборник задач по математическому анализу. М. Просвещение.1981.
61. J.I. Abdullaev, R.N. G'fnixo'jayev va b. Funksional analiz, Toshkent – Samarqand, 2009.
62. Sh. A. Ayurov va b. Funksional analizdan misol va masalalar, Nukus “Bilim”, 2009
63. Yu.X. Eshqobilov va b. Funksional analiz (misol va masalalar yechish) I - qism, Toshkent, “Tafakkur Bo'stoni” , 2015.
64. Barbara D. Macluer. Elementary Functional analysis. Springer. 2009.
65. Худойбергганов Г., Ворисов А. К., Мансуров Х. Т. Комплекс анализ. Т. “Университет”, 1998.

66. Туйчиев Т.Т., Тишабаев Ж.К., Джумабаев Д.Х., Китманов А.М., Комплекс ўзгарувчили функциялар назарияси фанидан мустақил ишлар, Т. “Мумтоз сўз”, 2018.
67. Садуллаев А., Худойберганов Г., Мансуров Х. Т., Ворисов А. К., Туйчиев Т. Т. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами (комплекс анализ) 3 қисм. Т. “Ўзбекистон”, 2000.
68. Ahlfors L. Complex analysis. McGraw-Hill Education, 1979.
69. Шабат Б. В. Введение в комплексный анализ. М. URSS, 2015.
70. Волковский Л. И., Лунц Г. А., Араманович И. Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. М. «ФИЗМАТЛИТ», 2002.