

А.Қ.Ўринов

**ОДДИЙ
ДИФФЕРЕНЦИАЛ
ТЕНГЛАМАЛАР УЧУН
ЧЕГАРАВИЙ
МАСАЛАЛАР**

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

А.Қ. ЎРИНОВ

ОДДИЙ
ДИФФЕРЕНЦИАЛ
ТЕНГЛАМАЛАР УЧУН
ЧЕГАРАВИЙ
МАСАЛАЛАР

Тошкент
MUMTOZ SO'Z
2014

УЎК: 517.927

КБК: 22.193

Мазкур ўқув қўлланма оддий дифференциал тенгламалар учун классик ва ноклассик чегаравий масалалар ва уларнинг ечиш усуллари билан таништиришга бағишланган. Унда каср тартибли интеграл-дифференциал операторлар ҳамда Фредгольм ва Вольтерра интеграл операторлари иштироқ этган оддий дифференциал тенгламалар учун масалалар ҳам келтирилган. Бу ўқув қўлланмадан магистратуранинг "Математика" мутахассислиги ва бакалавриятнинг "Математика" ҳамда "Амалий математика ва информатика" йўналишлари бўйича тахсил олаётган талабалар ва дифференциал тенгламалар билан шугулланувчи илмий тадқиқотчилар фойдаланиши мумкин.

Масъул муҳаррир:

Мўминов Ғ.М. – физика - математика фанлари доктори.

Такризчилар:

Аҳмедов З.А. – физика-математика фанлари номзоди,
доцент;

Эргашев Т.Ғ. – физика-математика фанлари номзоди,
доцент.

Ўринов А.Қ.

Оддий дифференциал тенгламалар учун чегаравий масалалар: ўқув қўлланма/ А.Қ.Ўринов. – Тошкент: MUMTOZ SO'Z, 2014. - 164 бет.

Фаргона давлат университети Илмий Кенгаши томонидан нашрга тавсия қилинган (2014 йил, 31 январь, № 5 баённома).

Фундаментал тадқиқотлар давлат илмий-техника дастурларининг Ф-4-59 лойиҳаси маблағи ҳисобига чоп этилди.

ISBN 978-9943-398-99-1

©А.Қ.Ўринов, 2014
©MUMTOZ SO'Z, 2014



Сўзбоши

Устозим - профессор
Қўчқорбой Бойқўзиёнинг
хотирасига бағишлайман

Маълумки, олий таълимни икки босқичли қилиб ташқил этилганлиги, яъни бакалаврият ва магистратура босқичларидан иборатлиги олий малакали мутахассислар тайёрлаш сифатини кўтаришга хизмат қилмоқда. Ҳақиқатан ҳам, бакалавриятда маълум йўналиш бўйича у ёки бу касбни эгаллаш учун зарур бўлган фундаментал фанлар пухта ўрганилса, магистратурада шу йўналишга мос бирон бир мутахассисликни эгаллаш учун зарур бўлган фанларни чуқур ўзлаштириб, бу фанлар ривожининг ҳозирги замон даражасигача ўрганиш имкони мавжуддир. Мана шу нуқтаи назардан қараганда, магистратуранинг ҳар бир мутахассислик фанлари бўйича ўқув адабиётлари яратиш ҳозирги кунда таълимнинг долзарб вазифаларидан бири бўлиб қолмоқда. Мазкур ўқув қўлланма бу вазифани бажаришдаги бир қадам бўлиб, магистратуранинг "Математика" (дифференциал тенгламалар) мутахассислиги стандартига мос ҳолда тузилган. Уни ёзишда муаллифнинг Фарғона давлат университетида олиб борган назарий ва амалий машгулотлари асос қилиб олинган.

Ўқув қўлланма тўрт бобдан иборат бўлиб, у оддий дифференциал тенгламалар учун классик ва ноклассик чегаравий масалаларни ва уларнинг ечиш усулларини ўрганишга бағишланган.

Биринчи бобда оддий дифференциал тенгламалар учун икки нуқтали чегаравий масалалар ўрганилган. Унда берилган тенглама учун икки нуқтали чегаравий масала тушунчаси, унинг Грин функциясини тузиш усуллари, масала ечимини топиш формуласи келтирилган ва мисоллар ёрдамида мустаҳкамланган.

Иккинчи боб оддий дифференциал тенгламалар учун нолокал шартли чегаравий масалаларни ўрганишга бағишланган бўлиб, бу ерда аввал Фредгольм ва Вольтерра интеграл тенгла-

малари ҳақидаги маълумотлар келтирилган. Сўнгра дифференциал тенгламалар учун Бицадзе-Самарский масаласи ва унинг умумлашмалари, биринчи ва иккинчи тур интеграл шартли масалалар баён қилинган ва уларнинг ечиш усуллари келтирилган.

Учинчи боб интегро-дифференциал тенгламалар учун чегаравий масалаларни ўрганишга бағишланган бўлиб, Фредгольм ва Вольтерранинг интеграл операторлари ва каср тартибли дифференциал операторлар иштирок этган дифференциал тенгламалар учун чегаравий масалалар баён қилинган ва уларнинг ечиш усуллари келтирилган. Бу бобда каср тартибли дифференциал оператор қатнашган тенгламалар учун Бицадзе -Самарский ва интеграл шартли масалалар ҳам ўрганилган.

Тўртинчи бобда оддий дифференциал тенгламалар учун спектрал масалалар ўрганилган. Бунда аввал Штурм-Лиувилл масалалари сўнгра эса нолокал чегаравий шартли спектрал масалалар қаралган. Боб сўнгида умумлашган спектрал масалалар баён қилинган ва уларнинг ечиш усуллари кўрсатилган.

Шуни таъкидлаб ўтамизки, ушбу қўлланмада баён қилинган баъзи масалалар биринчи марта эълон қилинмоқда. Бундан ташқари, бу ерда ўрганилган баъзи масалалар хусусий ҳосилаларни дифференциал тенгламалар учун қўйилган чегаравий масалаларни ўрганишда фойдаланилиши мумкин.

Мазкур ўқув қўлланма қўлёзмасини ўқиб чиқиб, ўз фикр ва мулоҳазаларини билдирган физика-математика фанлари доктори Ғ.М.Мўминовга, физика-математика фанлари номзодлари, доцентлар З.А.Аҳмедовга ва Т.Ғ.Эргашевга, ўқув қўлланмани нашрга тайёрлашда ёрдам берган ўқитувчилар А.И.Исмоиловга ва М.С.Азизовга муаллиф ўз миннатдорчилигини билдиради.

Қўлланмадан бакалавриятнинг "Математика" , "Амалий математика ва информатика" йўналишларида таълим олаётган талабалар ва дифференциал тенгламалар билан шуғилланувчи илмий тадқиқотчилар ҳам фойдаланиши мумкин.

Муаллиф