

# **PEDAGOGIK MAHORAT**

**MS**  
**2022**



ISSN 2181-6883

# PEDAGOGIK MAHORAT

**Ilmiy-nazariy va metodik jurnal**

**MAXSUS SON  
(2022-yil, dekabr)**

**Jurnal 2001-yildan chiqa boshlagan**

**Buxoro – 2022**

## PEDAGOGIK MAHORAT

### Ilmiy-nazariy va metodik jurnal 2022, MAXSUS SON

Jurnal O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2016-yil 29-dekabrda qarori bilan **pedagogika** va **psixologiya** fanlari bo‘yicha dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo‘lgan zaruriy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2001-yilda tashkil etilgan.

Jurnal 1 yilda 6 marta chiqadi.

Jurnal O‘zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2016-yil 22-fevral № 05-072-sonli guvohnoma bilan ro‘yxatga olingan.

**Muassis: Buxoro davlat universiteti**

**Tahririyat manzili:** 200117, O‘zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko‘chasi, 11-uy  
Elektron manzil: nashriyot\_buxdu@buxdu.uz

#### TAHRIR HAY‘ATI:

**Bosh muharrir:** Adizov Baxtiyor Rahmonovich – pedagogika fanlari doktori, professor

**Mas‘ul kotib:** Sayfullayeva Nigora Zakiraliyevna – pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

*Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor*

*Begimqulov Uzoqboy Shoyimqulovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Navro‘z-zoda Baxtiyor Nigmatovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor*

*Mahmudov Mels Hasanovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Ibragimov Xolboy Ibragimovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Rasulov To‘lqin Husenovich, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), dotsent*

*Yanakiyeva Yelka Kirilova, pedagogika fanlari doktori, professor (N. Rilski nomidagi Janubiy-G‘arbiy Universitet, Bolgariya)*

*Andriyenko Yelena Vasilyevna pedagogika fanlari doktori, professor (Novosibirsk davlat pedagogika universiteti Fizika, matematika, axborot va texnologiya ta‘limi instituti, Novosibirsk, Rossiya)*

*Romm Tatyana Aleksandrovna pedagogika fanlari doktori, professor (Novosibirsk davlat pedagogika universiteti Tarix, gumanitar va ijtimoiy ta‘lim instituti, Novosibirsk, Rossiya)*

*Chudakova Vera Petrovna, psixologiya fanlari nomzodi (Ukraina pedagogika fanlari milliy akademiyasi, Ukraina)*

*Hamroyev Alijon Ro‘ziqulovich – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent*

*Qahhorov Siddiq Qahhorovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Mahmudova Muyassar, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Kozlov Vladimir Vasilyevich, psixologiya fanlari doktori, professor (Yaroslavl davlat universiteti, Rossiya)*

*Tadjixodjayev Zokirxo‘ja Abdusattorovich, texnika fanlari doktori, professor*

*Amonov Muxtor Raxmatovich, texnika fanlari doktori, professor*

*O‘rayeva Darmonoy Saidjonovna, filologiya fanlari doktori, professor*

*Durdiyev Durdimurod Qalandarovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor*

*Mahmudov Nosir Mahmudovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor*

*Olimov Shirinboy Sharofovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Chariyev Irgash To‘rayevich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Qiyamov Nishon Sodiqovich, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor*

*Shomirzayev Maxmatmurod Xuramovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Ro‘ziyeva Dilnoza Isomjonovna, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Qurbonova Gulnoz Negmatovna, pedagogika fanlari doktori (DSc)*

*To‘xsanov Qahramon Rahimboyevich, filologiya fanlari doktori, dotsent*

*Nazarov Akmal Mardonovich, Psixologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent*

*Jumaev Rustam G‘aniyevich, siyosiy fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent*

*Zaripov Gulmurot Toxirovich, texnika fanlari nomzodi, dotcent.*

## ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО

Научно-теоретический и методический журнал  
2022, СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК

Решением Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан от 29 декабря 2016 года журнал включён в перечень изданий, рекомендованных для публикации научных результатов статей по направлениям «Педагогика» и «Психология».

Журнал основан в 2001 году

Журнал выходит 6 раз в год

Журнал зарегистрирован Бухарским управлением агентства по печати и массовой коммуникации Узбекистана.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации № 05-072 от 22 февраля 2016 г.

**Учредитель:** Бухарский государственный университет

**Адрес редакции:** 200117, Узбекистан, г. Бухара, ул. Мухаммад Икбол, 11.

E-mail: nashriyot\_buxdu@buxdu.uz

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:** Адизов Бахтиёр Рахманович – доктор педагогических наук, профессор

**Ответственный редактор:** Сайфуллаева Нигора Закиралиевна – доктор философии педагогических наук (PhD)

*Хамидов Обиджон Хафизович, доктор экономических наук*

*Бегимкулов Узакбай Шаимкулович, доктор педагогических наук, профессор*

*Навруз-заде Бахтиёр Нигматович, доктор экономических наук, профессор*

*Махмудов Мэлс Хасанович, доктор педагогических наук, профессор*

*Ибрагимов Холбой Ибрагимович, доктор педагогических наук, профессор*

*Расулов Тулкин Хусенович, доктор физико-математических наук, доцент*

*Янакиева Елка Кирилова, доктор педагогических наук, профессор (Болгария)*

*Андрюченко Елена Васильевна (Институт физико-математического, информационного и технологического образования НГПУ, Новосибирск, Россия)*

*Ромм Татьяна Александровна (Институт истории, гуманитарного, социального образования ФГБОУ ВО НГПУ, Новосибирск, Россия)*

*Чудакова Вера Петровна, кандидат психологических наук (Национальная академия педагогических наук Украины, Украина)*

*Хамроев Алижон Рузикулович, доктор педагогических наук (DSc), доцент*

*Каххаров Сиддик Каххарович, доктор педагогических наук, профессор*

*Махмудова Мьяссар, доктор педагогических наук, профессор*

*Козлов Владимир Васильевич, доктор психологических наук, профессор (Ярославль, Россия)*

*Таджиходжаев Закирходжа Абдусаттарович, доктор технических наук, профессор*

*Аманов Мухтор Рахматович, доктор технических наук, профессор*

*Ураева Дармоной Саиджановна, доктор филологических наук, профессор*

*Дурдиев Дурдимурод Каландарович, доктор физико-математических наук, профессор*

*Махмудов Насыр Махмудович, доктор экономических наук, профессор*

*Олимов Ширинбой Шарофович, доктор педагогических наук, профессор*

*Чариев Иргаш Тураевич, доктор педагогических наук, профессор*

*Киямов Нишон Содикович, доктор педагогических наук, профессор*

*Шомирзаев Махматмурод Хурамович, доктор педагогических наук, профессор*

*Рузиева Дилноза Исомжоновна, доктор педагогических наук, профессор*

*Курбонова Гулноз Нематовна, доктор педагогических наук (DSc)*

*Тухсанов Кахрамон Рахимбоевич, доктор филологических наук, доцент*

*Назаров Акмал Мардонович, доктор философии психологических наук (PhD), доцент*

*Жумаев Рустам Ганиевич, доктор философии политических наук (PhD), доцент*

*Зарипов Гулмурот Тохирович, кандидат технических наук, доцент*

## PEDAGOGICAL SKILLS

### The scientific-theoretical and methodical journal 2022, SPECIAL RELEASE

By the decision of the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated December 29, 2016, the journal was included in the list of publications recommended for publishing scientific results of articles in the areas of «Pedagogy» and «Psychology».

The journal was founded in 2001.

The journal is published 6 times a year

The journal is registered by the Bukhara Department of the Agency for Press and Mass Communication of Uzbekistan.

The certificate of registration of mass media № 05-072 of 22 February 2016

**Founder: Bukhara State University**

**Publish house:** 200117, Uzbekistan, Bukhara, Muhammad Ikbol Str., 11.

E-mail: nashriyot\_buxdu@buxdu.uz

#### EDITORIAL BOARD:

**Chief Editor:** Pedagogical Sciences of Pedagogy, Prof. Bakhtiyor R. Adizov.

**Editor:** Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Nigora Z. Sayfullaeva

*Doctor of Economics Sciences Prof. Obidjon X. Xamidov*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Uzokboy Sh. Begimkulov*

*Doctor of Economics Sciences, Prof. Bakhtiyor N. Navruz-zade*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Mels Kh. Mahmudov*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Holboy I.Ibragimov*

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences (DSc), Doc. Tulkin Kh. Rasulov*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Yelka K. Yanakieva (Bulgaria)*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Andrienko Yelena Vasilyevna (Russia)*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Romm Tatyana Aleksandrovna (Russia)*

*Candidate of Psychology, Vera P. Chudakova (Kiev, Ukraina)*

*Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Doc. Alijon R. Hamroev*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Siddik K. Kahhorov*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof.M.Mahmudova*

*Doctor of Psychology, Prof. Vladimir V. Kozlov (Yaroslavl, Russia)*

*Doctor of Technical sciences, Prof. Zakirkhodja A. Tadjikhodjaev*

*Doctor of Technical sciences, Prof. Mukhtor R.Amanov*

*Doctor of Philology, Prof. Darmon S. Uraeva*

*Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Prof. Durdimurod K. Durdiev*

*Doctor of Economics, Prof. Nasir N. Mahmudov*

*Doctor of Pedagogical Science, Prof. Shirinboy Sh. Olimov*

*Doctor of Pedagogical Science, Prof. Irgash T. Chariev*

*Doctor of Pedagogical Science, Prof. Nishon S. Kiyamov*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Maxmatmurod X. Shomirzaev*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Dilnoza I. Ruzieva*

*Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Gulnoz N. Qurbonova*

*Doctor of Philology, Doc. Qahramon R.Tuxsanov*

*Doctor of Psychology, Doc. Akmal M. Nazarov*

*PhD in Political Sciences, Doc. Rustam G.Jumaev*

*Candidate of technical sciences, Doc. Gulmurot T. Zaripov*

MUNDARIJA

№	Familiya I.Sh.	Mavzu	Bet
1.	<b>БАКАЕВ Илхом Иззатович, ЭШАНКУЛОВ Хамза Илхомович</b>	Формирование механизма поиска с применением алгоритмов полнотекстового поиска	7
2.	<b>ЖАЛОЛОВ Озоджон Исомидинович, БАРНОЕВА Зубайда Эркин кизи, ИСОМИДДИНОВ Бекзоджон Озоджон угли</b>	Методы построения оптимальной весовой квадратурной формулы типа эрмита в пространстве периодических функций Соболева $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$	14
3.	<b>ШАФИЕВ Турсун Рустамович, САЛИМОВ Рузибек Насим угли</b>	Алгоритм сопоставления отпечатков пальцев	20
4.	<b>JUMAYEV Jo'ra, ISMATOVA Kamola Otabek qizi</b>	Transport masalasini kompyuterli modellashtirish	27
5.	<b>RUSTAMOV Hakim Sharipovich, QURBONOV Suhrob Bekro'latovich</b>	Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish ta'lim samaradorligining asosiy omili	32
6.	<b>ZARIPOVA Gulbahor Kamilovna, HAZRATOVA Roila Zainiddinovna</b>	Development of professional competence of specialists in the training of teachers in digital and information technologies in our society	36
7.	<b>XAZRATOV Fazliddin Xikmatovich, RUFATOV Jo'rabek Zafar o'g'li</b>	Data mining qo'llash sohasi. Prognozlash va vizualizatsiya masalalarini hal etish	43
8.	<b>ЖАЛОЛОВ Озоджон Исомидинович, НАСРИДДИНОВА Халима Фарход кизи, РАСУЛОВА Камола Хаким кизи</b>	Методы построения оптимальных по порядку сходимости кубатурных формул типа эрмита в пространстве соболева	50
9.	<b>АТАЕВА Гулсина Исроиловна, МАХМАДИЕВ Хасан</b>	Роль искусственного интеллекта в образовании	57
10.	<b>TURDIEVA Gavhar Saidovna</b>	Kredit modul tizimida talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari - mustaqil faoliyatning eng yuqori shakli sifatida	62
11.	<b>TURDIEVA Gavhar Saidovna, DJURAYEVA Salomat Nabiyevna</b>	Ta'lim jarayonida stem-texnologiya-talabalarning loyihalash faoliyatini rivojlanish vositasi sifatida	68
12.	<b>ШАФИЕВ Турсун Рустамович, ЭШОНКУЛОВ Шахзод Равшанович</b>	Аутентификация личности на мобильных устройствах с использованием проверки	73
13.	<b>IMOMOVA Shafolat Mahmudovna</b>	Matematikani o'qitishda matematik tizimlardan foydalanish	77
14.	<b>IMOMOVA Shafolat Mahmudovna, BOTIROVA Nigora Qoyirovna</b>	Google classroom - "virtual sinf" texnologiyasi	81
15.	<b>JUMAYEV Jo'ra, SHAMSIYEVA Nigora Rafiq Qizi</b>	Chiziqli dasturlash masalasini simpleks usulda yechishning kompyuterli modeli	86
16.	<b>ИСМОЙЛОВА Махсума Нарзикуловна, НАМОЗОВА Нигина Шермат кизи</b>	Методы и дидактические задачи на основе мобильных технологий обучения	91
17.	<b>YADGAROVA Lola Djalolovna, ERGASHEVA Sarvinoz Bahodurovna</b>	Innovative approach: project-based learning the organization of the educational process in higher educational institutions	96

18.	<i>JALOLOV Farhod Isomidinovich, SHARIFOV Idrisxon Shokir o'g'li, ISOMIDDINOV Bekzodjon Ozodjon o'g'li</i>	Bulutli texnologiyalardan samarali foydalanishning zamonaviy usullari va imkoniyatlari	100
19.	<i>KARIMOV Feruz Raimovich, QUVVATOV Behruzjon Ulug'bek o'g'li, FAYZIYEV Tohir Qahramon o'g'li</i>	Interpolyatsion kvadratur formulalar uchun algoritmi va dasturlar	105
20.	<i>BO'RONOVA Gulnora Yodgorovna</i>	Robototexnika to'garaklarida lego education to'plamlari vositasida o'quvchilarda kreativlik, tadqiqotchilik kompetensiyalarini shakllantirish	111
21.	<i>JALOLOV Farhod Isomidinovich, MUXSINOVA Mehriniso Shavkatovna, KARIMOVA Sarvinoz Hojiqurbonovna</i>	Oddiy differensial tenglamalarni taqribiy yechishda ketma-ket differensiallash metodining algoritmi	117
22.	<i>ХАЯТОВ Хуршидҷон Усманович, ЯРАШОВ Ихтиёр Бахтиёр угли, ИСОМИДДИНОВ Бекзодҷон Озодҷон угли</i>	Методы построения квадратурных формул с помощью оптимальной интерполяционной формулы в пространстве Соболева	122
23.	<i>ERGASHEV Aslon, QURBONOVA Kimyo</i>	O'quv jarayonida avtomatlashtirilgan tizimni ishlab chiqish va joriy qilish bosqishlari	129
24.	<i>АТАЕВА Гулсина Исроиловна, БОЗОРОВ Дилишод Савриддинович</i>	Понятие smart-библиотеки и её задачи	133
25.	<i>SODIQOVA Firuza Safarovna</i>	Oliy ta'limda "axborot texnologiyalari" fanini o'qitishning muammolari va yechish usullari	138
26.	<i>БАБАДЖАНОВА Мадина Ахадовна</i>	Методы, используемые для обработки и количественной оценки неопределенности моделей искусственных нейронных сетей для прогнозирования загрязнения воздуха	142
27.	<i>ESHONQULOV Hakim Ilhomovich</i>	O'qitishni tashkil etishda ontologiyaning tatbiqi	152
28.	<i>ТАХИРОВ Бехзод Насриддинович, КАИМОВА Мунисахон Бахтиёр кизи, ЖУРАКУЛОВ Нажмиддин Жахон угли</i>	Защита информации – важнейшая составляющая современных информационных технологий	157
29.	<i>ARABOV Ubaydullo Hamroqul o'g'li, FAYZIYEV Muhridin Bahriddin o'g'li</i>	Qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlari tahlili	161
30.	<i>XAYATOV Xurshidjon Usmanovich, SHERRIYEV Mirjalol Abdullayevich DJABBOROVA Nargiza Nurboyevna</i>	PHP texnologiyasi orqali fayllarni serverga yuklash metodlari	171
31.	<i>BAHRONOVA Dilshoda Mardonovna, SUBXONQULOV Umidjon To'xtamurod o'g'li</i>	Zamonaviy axborot-kommunikatsion texnologiyalar yordamida raqamlashtirish holati va muammolari	175
32.	<i>ESHONQULOV Hakim Ilhomovich</i>	Ontology and representation of knowledge	181
33.	<i>SULTONOV Humoyun Ulug'murodovich, AVEZOV Abdumalik Abduxolikovich</i>	O'quv-tarbiya jarayonida elektron o'quv kursidan foydalanish	187
34.	<i>MURODOVA Guli Bo'ronovna,</i>	Mustaqil ta'lim jarayonining zamonaviy vositalari. Elektron darslik	190
35.	<i>NARZULLAYEVA Feruza Sodiqovna, NOROVA Fazilat Fayzulloyevna</i>	Texnologik yo'nalishlar bo'yicha bakalavrlarni tayyorlash jarayonida tasodifiy jarayonlarning ehtimollik modellarini yaratishning interaktiv texnologiyalari	195

JUMAYEV Jo’ra

SHAMSIYEVA Nigora Rafiq Qizi

Buxoro davlat universiteti  
“Amaliy matematika va dasturlash  
texnologiyalari” kafedrası dotsenti

Buxoro davlat universiteti  
magistranti

### CHIZIQLI DASTURLASH MASALASINI SIMPLEKS USULDA YECHISHNING KOMPYUTERLI MODELI

*Maqolada oliy ta’lim muassasalarida matematik modellashtirish bilan bog’liq fanlarni o’qitish zaruriyati, bunda matematik va kompyuterli modellashtirishning ahamiyati, simpleks usulining amaliy tatbig’i qo’llanilish sohalari kengligi, shuning uchun ularni chuqurroq o’rganishning zarurligi, buning uchun esa simpleks usuli matematik modelini hozirgi zamon axborot texnologiyalaridan foydalangan holda yechish va yechimni grafik interfeysda tasvirlash talabalar bilimlarini yanada mustahkamlashi mumkinligi asoslangan holda simpleks usulining aniq yechimini topish jarayonini Delphi dasturida tasvirlash va o’qitishning metodik tomonlari yoritib beriladi.*

**Kalit so’zlar:** matematik modellashtirish, kompyuterli modellashtirish, dasturlash tili, simpleks usuli, aniq yechim, simpleks jadval, grafik interfeys.

### КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ СИМПЛЕКСНЫМ МЕТОДОМ

*В статье обсуждается необходимость преподавания предметов, связанные с математическим моделированием в высших учебных заведениях, значение симплексного метода в практическом применении и, следовательно, необходимость их углубленного изучения с использованием современных информационных технологий и методологические аспекты при обучении решению задачи линейного программирования симплексным методом используя графического интерфейса языка Delphi, которое может еще больше укрепить знания учащихся.*

**Ключевые слова:** математическое моделирование, компьютерное моделирование, язык программирования, симплексный метод, точное решение, симплексная таблица, графический интерфейс.

### COMPUTER MODEL FOR SOLVING THE PROBLEM OF LINEAR PROGRAMMING BY THE SIMPLEX METHOD

*The article discusses the need for teaching subjects related to mathematical modeling in higher educational institutions, the importance of the simplex method in practical application and, therefore, the need for their in-depth study using modern information technologies and methodological aspects in teaching the solution of a linear programming problem by the simplex method using a graphical language interface Delphi, which can further enhance students' knowledge.*

**Keywords:** mathematical modeling, computer modeling, programming language, simplex method, exact solution, simplex table, graphical interface.

**Kirish.** Ana’naviy o’qitish metodikasida o’quv materiallari asosan matn va formulalar ko’rinishida berilib, o’quv materiallarini namoyish qilish imkoniyati deyarli mavjud emas. Bunday ko’rinishda berilayotgan o’quv materiallarini talaba tomonidan o’zlashtirish asosan ketma-ket ravishda amalga oshiriladi, shu sababli ularni esda qoldirish va o’zlashtirish juda sust bo’ladi.

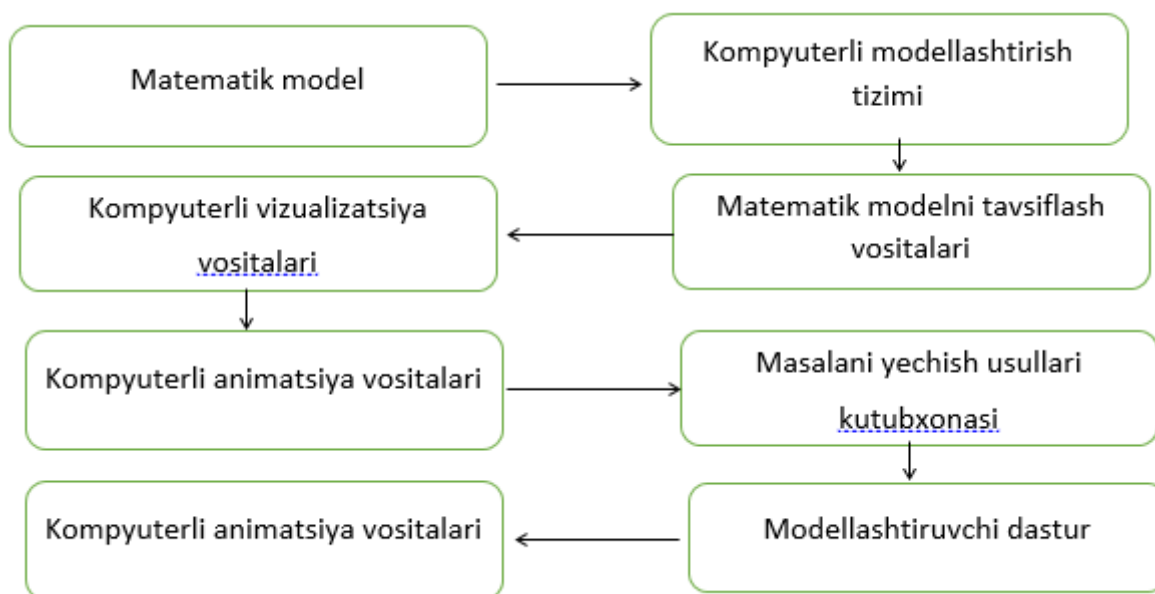
Yangi o’qitish metodikasida talabalarga berilayotgan materiallarni qayta kodlashtirish va o’zlarining modelini yaratish masalalari yuklanmaydi. Bu o’qitish metodikasida o’quv materiallari matn va formula ko’rinishi bilan bir qatorda, obrazlar ko’rinishida ham taqdim etiladi. Bu ma’noda axborot texnologiyalari asosida o’quv materiallarini obrazli ko’rinishda taqdim etishda ularga har xil ko’rinishdagi ranglar, harakat, ovoz kabi elementlarni kiritish talabalarining o’quv materiallarini qabul qilish jarayoni samaradorligini oshirish bilan birga, berilayotgan materiallarni tahlil qilish, taqqoslash hamda abstraksiyalash kabi muhim sifatlarni rivojlantiradi. O’quv materiallarini obrazlar ko’rinishida taqdim etish uchun ularni axborot texnologiyalaridan foydalanib, elektron-didaktika asosida elektron kitob, darslik, kurs va virtual stend ko’rinishida yaratish yuqorida qo’yilgan masalalarni ijobiy hal etishga olib keladi.



Hisoblash texnikasining rivoji sonli tajriba va imitatsion modellashtirish kabi yangi tipdagi izlanish yo'llarini o'chib berdi. Algoritmni yozish va ularni qaysidir algoritmik tilga o'tkazib qo'llash matematika, fizika, ximiya kabi fanlarga o'qitishda modellashtirish dasturlarini ko'paytirishga imkon yaratdi. Ana shu imkoniyatlardan foydalanib fanlarning barcha bo'limlarida ma'ruza, laboratoriya mashg'ulotlarini kompyuterda tashkil qilish ta'lim to'g'risidagi qonunga qo'yilgan talablardan biridir.

Hozirgi davrda masofaiy ta'limning rivojlanishi, kredit-modul tizimi joriy etilishi munosabati bilan mustaqil ta'lim olish soatlarining oshib borayotgani, epidemilologik holatlarning salbiy ta'siri kabilar mavzularni mustaqil o'rgatuvchi dasturlarga bo'lgan talabni oshirmoqda. Ushbu dasturlar yordamida kompyuter ekranida jarayonlarni tushunarli, ranglar bilan ajratilgan holda taqdim etish tushunish va fikrlash qobiliyatini oshirishga imkon berishi mumkin.

Kompyuterdan o'quv materiallarini o'zlashtirishda kompyuter modeli yaxsi samara beradi. Kompyuterli model bu o'rganilayotgan ob'yekt, jarayonning elektron ekvivalenti deyish mumkin. Bunda dasturiy ta'minot, apparta vositalari yordamida jarayonning muloqotli imitatsiyasi tashkil etiladi. Kompyuterli model asosiy elementlarini 1-chizmadagidek tasavvur etish mumkin.



1-chizma. Kompyuterli model tizimi

**Metodika.** Hozirgi paytda talabalarga mavzularni grafik interfeysda muloqotli tarzda optimallashtirish usullarini o'rgatuvchi fanlardan biri bu “O'yinlar nazariyasi va jarayonlar tadqiqoti” fanidir. “O'yinlar nazariyasi va jarayonlar tadqiqoti” fanini o'zlashtirish jarayonida talabalar amaliy faoliyatda duch kelinishi mumkin bo'lgan ekstremal masalalarni yechish usullari bilan tanishishadi.

Ushbu fanni o'qitishda ahamiyatli mavzulardan biri bu simpleks usulidir. Simpleks usuli ko'p variantli yechimga ega bo'lgan iqtisodiy masalalarning eng yaxshi maqsadga muvofiq (optimal) yechimini topishga yordam beruvchi usuldir. Chiziqli dasturlash masalalarini yechishni simpleks usuli bir tayanch rejasidan boshqa tayanch rejasiga o'tishga asoslangan bo'lib, ketma-ket optimal yechimga yaqinlashiladi.

Ana shu jarayonni kompyuterda aniq berilganlar asosida tasvirlash uchun quyidagi chiziqli dasturlash masalasi olindi:

$$\begin{aligned}
 Z_{\max} &= c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 \\
 a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 &\leq b_1, \\
 a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 &\leq b_2, \\
 a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 &\leq b_3, \\
 x_{1,2,3} &\geq 0
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Ushbu masalani simpleks usulida yechish uchun unga  $y_1, y_2, y_3$  qo'shimcha hadlarni qo'shib tengsizlikni tenglik ko'rinishiga keltiramiz:

$$\begin{aligned}
 a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + y_1 &= b_1, \\
 a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + y_2 &= b_2, \\
 a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + y_3 &= b_3,
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Ushbu hadlar maqsad funksiyasiga 0 koeffitsient bilan qo’shiladi:

$$Z_{\max} = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + 0 \cdot y_1 + 0 \cdot y_2 + 0 \cdot y_3$$

Masaladagi berilganlarni quyidagi jadval ko’rinishida joylashtirish mumkin:

1-jadval

Bazis o’zgaruvchilar	C <sub>j</sub>	B <sub>i</sub>	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	$\frac{b_i}{a_{ij}}$
			c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>	
y <sub>1</sub>	0	b <sub>1</sub>	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	a <sub>13</sub>	
y <sub>2</sub>	0	b <sub>2</sub>	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	a <sub>23</sub>	
y <sub>3</sub>	0	b <sub>3</sub>	a <sub>31</sub>	a <sub>32</sub>	a <sub>33</sub>	
Z <sub>j</sub> - C <sub>j</sub>		0	-c <sub>1</sub>	-c <sub>2</sub>	-c <sub>n</sub>	

Agar (1) da aniq qiymatlarni qo’ysak, quyidagi amaliy masalaga ega bo’lamiz:

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= x_1 + 2x_2 + 3x_3 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 &\leq 14, \\ 2x_1 + 2x_2 + 5x_3 &\leq 21, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 &\leq 22, \\ x_{1,2,3} &\geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

Talabalarga simpleks usulining nazariyasi tushuntirilgandan so’ng ana shunday o’zgaruvchilari ko’p bo’lmagan holdagi amaliy masalani kompyuterda grafik interfeysda bajarib ko’rsatilsa, olingan nazariy bilimlarni mustahkamlashda ahamiyatga ega deb hisoblaymiz.

Kompyuter ekranida grafikli interfeysni hosil qilish uchun shunday imkoniyatga ega bo’lgan dasturlash tillaridan biri bu Delphi muhiti bo’lib hisoblanadi.

Delphi grafik imkoniyatlaridan foydalanib 1-jadval asosida grafik interfeys hosil qilamiz. Grafik interfeysni Delphining Stringgrid komponentasidan foydalanib hosil qilish ma’qulroq deb hisobladik, bunda kataklardagi qiymatlarni ham o’zgartirish imkoni bor. U holda (1)-sistemadagi aniq qiymatlarni interfeysga joylashtirganda grafik interfeysning ko’rinish quyidagicha bo’ladi:

BAZIS	C[J]	B[J]	X[1]	X[2]	X[3]	B[I]/A[I,J]
			1	2	3	
Y1	0	14	1	2	3	
Y2	0	21	2	2	5	
Y3	0	22	1	1	2	
		0	-1	-2	-3	

2-chizma. Aniq qiymatlarni interfeysga joylashtirilgan hol

Bu yerda biz bir va ikki o’lchovli massivlardan foydalandik. Simpleks usulining algoritmi bo’yicha oxirgi, maqsad satrini qaraymiz. Jadval ana shu satrda manfiy element qolmaguncha qayta hisoblab boriladi. Maqsad satr, ya’ni jadvaldagi oxirgi satrdan absolyut qiymati bo’yicha eng kattasini topishimiz kerak. Bizning misolda bu -3, ya’ni x[3] satri.

Simpleks usuli qoidalari bo’yicha dasturiy vositalar yordamida hal qiluvchi ustunni topish kerak. Endi bu yerda maqsad funksiyasidagi qiymatlarni massivga olib undan absolyut qiymat bo’yicha eng kattasini tanlash va uning koordinatalarini eslab qolib, shu ustunni ranglash kerak. Buni quyidagicha amalga oshiramiz:

```
P:=0; j_ustun:=0; for i:=1 to 3 do if p>a[i,3] then begin p:=a[i,3]; j_ustun:=i; end; for i:=5 downto 2 do
```

TEdit(FindComponent('a'+inttostr(j\_ustun+2)+inttostr(i))).Font.color:=clred;

BAZIS	C[J]	B[J]	X[1]	X[2]	X[3]
			1	2	3
Y1	0	14	1	2	3
Y2	0	21	2	2	5
Y3	0	22	1	1	2
		0	-1	-2	-3

3-chizma. Hal qiluvchi ustur topilgan hol

3-chizmadan ko’rinadiki, hal qiluvchi ustun elementlari Delphi imkoniyatlaridan foydalanib ranglangan. Ranglash kabi effektlardan foydalanish talabalar uchun simpleks usulining har bir qadamini yanada tushunarli bo’lishiga olib keladi.

Endi simpleks usuli qoidalariga asosan hal qiluvchi satrni topish kerak. Qoidalarga asosan hal qiluvchi satrni topamiz va u joylashgan satrni qizil rang bilan bo’yaymiz. Bu holda jadval ko’rinishi 4-chi chizmadagidek bo’ladi.

BAZIS	C[J]	B[J]	X[1]	X[2]	X[3]	B[I]/A[I,J]
			1	2	3	
Y1	0	14	1	2	3	4,67
Y2	0	21	2	2	5	4,20
Y3	0	22	1	1	2	11,00
		0	-1	-2	-3	

4-chizma. Hal qiluvchi satrni topilgandan so’ng

Hal qiluvchi ustun va satrlar topilgandan so’ng bazis ustundagi o’zgaruvchi almashtiriladi va simpleks jadval elementlari qayta hisoblanadi. Ushbu amallar bajarilgandan so’ng simpleks jadvalning ko’rinishi 5-chizmadagidek bo’ladi.

BAZIS	C[J]	B[J]	X[1]	X[2]	Y2	B[I]/A[I,J]
			1	2	3	
Y1	0	1.40	-0.20	0.80	0	
X[3]	3	4.20	0.40	0.40	1	
Y3	0	13.60	0.20	0.20	0	
		12.60	0.20	-0.80	0	

Project1

maqsad funksiya satrida manfiy element BOR!-0,8

OK

5-chizma. Jadval elementlari qayta hisoblangan hol

5-chizmada hal qiluvchi satrda hali manfiy elementlar borligini eslatuvchi ohohlantirish belgisini ko’rish mumkin. Bu ham dasturlash elementlari orqali amalga oshiriladi.

Endi hal qiluvchi satrda manfiy element borligi uchun simpleks usuli qoidalariga asosan yuqoridagi amallar oxirgi jadval elementlari ustida bajarilib yangi jadvalga o'tiladi. Ushbu jarayon ham ekranda namoyish etiladi va oxirgi natija 6-chizmadagi ko'rinishga ega bo'ladi.

3-JADVAL						
BAZIS	C[J]	B[J]	X[1]	Y1	Y2	B[I]/A[I,J]
			1	2	3	
X[2]	2	1.75	-0.25	1	0	
X[3]	3	3.50	0.50	0	1	
Y3	0	13.25	0.25	0	0	
		14.00	0.00	0	0	

6-chizma. Oxirgi simpleks jadval

**Xulosa.** Matematik va kompyuterli modellashtirish tamoyillari qo'llanilib, Delphi dasturlash tili yordamida jarayonlar tadqiqoti fanining chiziqli dasturlash masalasini simpleks usulda yechishning grafikli interfeys yordamida o'qitush metodikasidan xulosa qilib shuni ta'kidlash lozimki, kompyuter texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash bunday mavzularni o'qitishda yangicha yondashuv olib kiradi, bular ushbu maqolada qiyin hisoblashlarni osonlashtirish, grafiklarni chizish, boshlang'ich ma'lumotlarni o'zgartirib turib ko'rinishlarni almashtirish, natijalarni tushunishni osonlashtirish kabilarda o'z ifodasini topgan.

Ushbu interfeysli talabalarga “Iqtisodiy-matematik usullar” va “Jarayonlar tadqiqoti” fanlarini o'tishda ko'rgazmali vosita sifatida foydalanish mumkin.

#### Adabiyotlar:

1. To'xtasinov M. Jarayonlar tadqiqoti. Darslik. 2017. “Баркамол файз медиа”-572 b.
2. Костин В.Н. Оптимизационные задачи электроэнергетики: учебное пособие.-СПб.:СЗТУ, 2003 – 120 с.
3. Бурулько Л.К., Овчаренко Е.В. Математическое моделирование в электротехнике, Учебное пособие, Томск: Изд. ТПУ, 2003. 100 с.
4. Чучалин А.И. Математическое моделирование в электромеханике. Учебное пособие. - Томск: Изд. ТПУ. 2000. - 150 с 29.
5. Nazirov Sh.A., Musayev M.M. va b. Delphi tilida dasturlash asoslari. O'quv qo'llanma. Toshkent-2008. 277 bet.