Кыштообаева Чолпон Асанкуловна,
Талас мамлекеттик университети,
ага окутуучу,
Кыргыз Республикасы, Талас шаары

БОЛОЧОКТОГУ МАТЕМАТИКА МУГАЛИМДЕРИН КЕСИПТИК ДАЯРДООДО «САНДЫК МЕТОДДОР» КУРСУН ОКУТУУНУН РОЛУ ЖАНА ОРДУ

Кыштообаева Чолпон Асанкуловна,
старший преподаватель,
Таласский государственный университет,
Кыргызская Республика, город Талас

РОЛЬ И МЕСТО ОБУЧЕНИЯ КУРСУ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ

Kyshtoobaeva Cholpon Asankulovna,
senior lecturer,
TalSU,
Kyrgyz Republic, Talas city

ROLE AND LOCATION OF TRAINING OF THE COURSE "NUMERICAL METHODS" OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS IN PROFESSIONAL TRAINING

Аннотация: *Бул макалада болочоктогу математика мугалимдеринин «Сандык методдор» курсун окуп үйрөнүү процессинде математикалык маселелерди чыгарууда математиканын ички байланыштарын колдонуусу; компьютердик технологиялардын каражаттарынын жардамы менен программалык көндүмдөрүн ишке ашыруусу; алынган натыйжаларды интерпретациялоосу жана алардын каталыгын баалоосу; рационалдуу ой жүгүртүүсү; сандык методдорду колдонуусу, колдонмо математикалык маселелерди чыгаруу үчүн жаңы натыйжалуу эсептөөчү алгоритмдерди иштеп чыгуусу каралган. Мында, ал студенттердин дүйнөлүк көз караштарын кеңейтүүгө өбөлгө, ошондой эле ар түрдүү тармактарда билимдерин, илимий усулдарын, ыкмаларын жана жолдорун өнүктүрүүгө, аларды кайталоого, мурда алган билимдерин бекемдөөгө жана аларды андан аркы кесиптик ишмердүүлүктөрүндө пайдаланууга шарт түзөт. Коомдун келечеги билим менен байланышкандыктан азыркы учурдун талабы боюнча жогорку окуу жайлары ар тараптан билимдүү, логикалык ой-жүгүртүүсү жогору, өз адистигин так билген кесиптик билгичтикке ээ болгон мугалимдерди керектейт. Азыркы учурда көптөгөн жогорку билимдүү адистердин кесиптик ишмердүүлүктөрүндө, колдонмо багыттагы маселелерди чыгаруу боюнча математикалык методдорду киргизүү, ар түрдүү математикалык моделдөө каражаттарын түзүү жана пайдалануу талап кылынууда.*

Аннотация: *В данной статье рассмотрен процесс изучения курса «Численные ме-*

тоды» и использование при решении математических задач будущими учителями математики внутрипредметные связи математики; внедрения навыки программного обеспечения с помощью средств компьютерной технологии; интерпретировать результаты и оценивать их точность; мыслить рационально; использование численных методов для решения прикладных математических задач, разрабатывать новые эффективные вычислительные алгоритмы. В то же время он способствует расширению мировоззрения студентов, а также развитию знаний, научных методов, приемов и подходов в различных областях, повторению, закреплению ранее полученных знаний и их использованию в дальнейшей профессиональной деятельности. Поскольку будущее общества зависит от образования, высшим учебным заведениям нужны высоко образованные, логически развитые и профессионально квалифицированные специалисты. В настоящее время профессиональная деятельность многих высококвалифицированных специалистов требует внедрения математических методов при решении прикладных математических задач, разработки и использования различных инструментов математического моделирования.

Annotation: *This article examines the process of studying the course "Numerical Methods" and how a future mathematics teacher will be able to use the internal connections of mathematics when solving mathematical problems; introduce software skills through computer technology; interpret the results and evaluate their accuracy; think rationally; to use numerical methods to solve applied mathematical problems, develop new efficient computational algorithms. At the same time, it contributes to the expansion of students' outlook, as well as the development of knowledge, scientific methods, techniques and approaches in various fields, repetition, consolidation of previously acquired knowledge and their use in further professional activities. Since the future of society depends on education, higher education institutions need highly educated, logically developed and professionally qualified specialists. Currently, the professional activity of many highly qualified specialists requires the introduction of mathematical methods in solving applied mathematical problems, the development and use of various tools for mathematical modeling.*

Түйүндүү сөздөр: *сандык методдор, кесиптик даярдык, математикалык метод, математикалык модель, компьютердик технология, колдонмо маселе.*

Ключевые слова: *численные методы, профессиональная подготовка, математический метод, математическая модель, компьютерная технология, прикладная задача.*

Key words: *numerical methods, professional training, mathematical method, mathematical model, computer technology, applied problem.*

Ар бир жогорку билимдүү жаш адис иштеп баштаган учурдан баштап, өзүнүн ой-пикирин негиздүү жана аргументтүү жактай билүү, кесиптик ишмердүүлүк шартында пикирлеше билүү сыяктуу жеке сапаттарын билим берүү процессинде калыптандыруу зарыл.

Кесиптик даярдыктын коомго ылайык деңгээлинде камсыз кылуу каралуучу тармактагы билимдерди камтый турган маалыматтарды кеңейтүү менен берилүүчү мазмундун деңгээлин жогорулатуу максаты коюлат. Мында, билим берүүнүн мазмунун тандоо жолун камсыздоо, бул ар кандай принципиалдуу суроолорду жана азыркы математикалык билим берүүдөгү актуалдуу проблемаларды чагылдырат [7, 16-б].

Кесиптик калыптануу студент-математиктердин болочоктогу мугалимдердин педагогикалык ишмердүүлүгүнүн интегралдык көрсөткүчү катары педагогикалык билим берүү менен тыгыз байланышта. Педагогикалык билим берүү – бул алган адистигине ылайык окуу жайларында окуу-тарбия иштерин жүргүзүүгө мүмкүнчүлүк бере турган педагогикалык билимдердин тобу (жалпы теориялык, педагогикалык, атайын билимдер жана практикалык педагогикалык көндүмдөр) болуп эсептелет [7, 3-б.].

Адистин ишинин ийгилиги анын кесиптик даярдыгынын сапатына байланыштуу болот. «Кесиптик даярдык – бул атайын билимдердин, билгичтиктердин жана көндүмдөрдүн сапаты, эмгек тажрыйбасы жана аныкталган кесип боюнча ийгиликтүү иштөөнү камсыз кылуучу талаптардын нормасы болуп саналат» [8, 149-бет].

Ар кандай илимдин тармактарында математикалык моделдөөнүн процесстери жана кубулуштары жаңы билимдерди жана технологиялык чечимдерди кабыл алуунун негизги жолдорунун бири катары каралууда.

Демек, колдонмо математикалык маселелерди чыгарууда логикалык жана математикалык билимдер талап кылынууда. Атап айтканда, математикалык маселелердин сандык чыгарылыштарын табууда жана реалдуу кубулуштарды моделдештирүүдө «Сандык методдор» курсунун ролу маанилүү. Адистин ишмердүүлүгүнүн түрүнө карабастан, математикалык моделдөөнү өздөштүрүү үчүн заманбап маалымат жана байланыш технологияларынын негизинде аныкталган алгоритмдеринин жыйындысын билүү жана ЭЭМдин программаларын ишке ашыруу эсептелинет. Буга байланыштуу, ЖОЖдордун окуу программаларында, «Компьютердик моделдөө», «Математиканын маалыматтар технологиясы», «Сандык методдор» сыяктуу дисциплиналарын моделдөөнүн методологиясынын негизинде аң-сезимдүү өздөштүрүү каралган.

Ошондуктан, адистикке тиешелүү дисциплиналарды, алардын ичинен «Сандык методдор» курсун окутууда студенттердин инсан катары калыптанышы төмөндөгүлөрдү көздөйт: «Сандык методдор» курсун окутуудагы керектүү ишмердүүлүктөр боюнча студенттердин билим алуудагы жана кесиптик даярдыктарындагы талаптарын тактап билүүсү; студенттерге «Сандык методдор» курсу боюнча керектүү билимдерди алууга карата ар кандай мүмкүнчүлүктөрдү түзүүсү; студенттердин кесиптик сапаттарын, интеллектуалдык мүмкүнчүлүктөрүн жана чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн өнүктүрүүсү болуп саналат.

Жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун максаты – маалыматтык коомдо анын окутуу методикасын, илимий жана технологиялык билимдерин сандык методдордун аймагында калыптандыруу жана болочоктогу кесиптик ишмердүүлүгүндө заманбап маалыматтык-коммуникациялык технологияларды колдонуу көндүмдөрүн өнүктүрүү [10].

Жогорку окуу жайларында өтүлүүчү предметтердин арасында «Сандык методдор» курсу өзгөчө орунга ээ болууда. Анын негизги өзгөчөлүктөрү катары төмөнкүлөр каралат.

- Сан огун сандардын дискреттүү торчосу катары кароо.
- Үзгүлтүксүз аргументүү функциялардын торчодогу маанилеринин таблицасын түзүү.
- Анализдин үзгүлтүксүздүк болгон амалдарын, функциялардын торчодогу маанилери менен болгон алгебралык амалдар менен алмаштыруу.
- Математиканын ички байланыштарынын кеңири колдонулушу. Предметтик

компетенттүүлүктөрдү калыптандыруунун методологиялык негизин төмөнкү ыкмалар түзөт:

- компетенттүүлүк;
- системдүү иш-аракеттик;
- инсанга-багытталган [3, 56-бет]

«Сандык методдор» курсунун окуу программасындагы мазмуну теориялык мазмундагы материалдардын өзгөрүүсү менен чектелбестен, аларды окутуудагы жаңы методикалык ыкмаларды колдонууну талап кылуусу менен мүнөздөлөт. Бул талаптардын негизинде окуу процессинде илимий түшүнүктөрдү калыптандырууга болгон көз караштар олуттуу өзгөрүүлөргө дуушар болду. Мисалы, айрым математикалык түшүнүктөргө (теңдеме, теңдемелер системасы, дифференциалдык теңдемелер ж.б.) жаңы ыкмаларды берүү максатында сандык методдор курсунун элементтери киргизилген.

Математикалык маселелерди жакындаштырып чыгаруу методдору сандык методдор деп аталат. Сандык методдор маселелерди чыгарууну, сандар менен болгон чектүү сандагы арифметикалык амалдарды аткарууга келтирүүгө мүмкүнчүлүк түзөт. «Сандык методдор» курсун окутуу учурунда, студенттердин математикалык жана функционалдык анализ, алгебра жана геометрия, кадимки туунду жана оптималдаштыруу ыкмалары жана башка математикалык билимдери болушу талап кылынат.

«Сандык методдор» курсун окутуунун милдеттери:

- окутуунун жеткиликтүүлүгүн жогорулатуу;
- студенттердин таанып-билүүчүлүк билимин бир кыйла күчөтүү;
- натыйжалуу илимий көз караштарын өздөштүрүү;
- ар кандай математикалык ички байланыштарды түзүү каражаты катары сандык методдорду окутуу;
- алардын билим сапатын жогорулатууга салым кошуу.

Окуу программасы төмөндөгү мазмундан турат.

Алгебралык теңдемелерди жакындаштырып чыгаруу методдору: кесиндини тең экиге бөлүү, хорда, жаныма, итерация, комбинирленген методдордун теориялык мааниси.

Сызыктуу теңдемелер системаларын жакындаштырып чыгаруунун итерация жана Зейдел методдору. Лежандр полиномдору: полином, ортогоналдык көп мүчө түшүнүктөрү. Лежандр полиномун түзүү. Родрига формуласы. Лежандр полиномдорунун касиеттери. Функцияны Лежандр полиномунун сызыктуу комбинациясына жакындаштыруу. Чебышев полиномдору: салмагы менен ортогоналдуулук жөнүндө түшүнүк, Чебышев полиномдорун түзүүнүн жолдору. Чебышев полиномдорунун касиеттери. Бирдей аралыктагы чекиттердин системасына ортогоналдуу болгон Чебышев полиномдору.

Биринчи тартиптеги дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу методдору: Эйлер методу, Эйлердин методунун модификациялары, Рунге–Кутта методу, Адамс методу, Милна методу жана Крыловдун удаалаш жакындаштыруу методдору. Ар бир методдун өзүнүн идеясына негизделген программа TURBO PASCAL программалоо тилинде иштетилип жооптор алынат. Бул алынган жооптор кол менен чыгарууда алынган жыйынтыктар менен салыштырылат.

Сандык методдор математикалык маселелерди чыгарууну кол менен же эсептөө машинасынын жардамы менен аткарылуучу эсептөөлөргө алып келет. Себеби, каралган ар бир методдун идеясы

чектүү сандагы арифметикалык амалдарды аткаруу маселесин берет. Сандык методдор менен эсептөөдө компьютердин жардамы менен жогорку тактыктагы жооп алууга болот.

Азыркы коомдо компьютерлештирүү илимдин жана экономиканын өнүгүшүнө олуттуу таасирин тийгизүүдө. Билим берүүнүн маалыматташтыруу тенденциялары кесиптик ишмердүүлүктүн жана анын чектеш тармактарында компетенттүү, жогорку квалификациялуу адистерди даярдоого багытталууда.

ЖОЖдордо болочоктогу математика мугалимдерин кесиптик даярдыгына карата заманбап талаптар маалыматтардын агымы адамдын өз алдынча функционалдык көз карандысыздыгын камсыздоочу маалыматтык каражаттарга жана компьютердик технологияларга ээ болуу деңгээлин болжолдойт [9, 62-б].

Болочоктогу математика мугалиминин кесиптик даярдыгынын маанилүү бөлүгү теориялык билим алуу гана эмес, ошондой эле компьютердик технологиялар каражаттарынын практикалык көндүмдөрүн пайдалануусу жана жаңы маалымат технологияларын түзүү ыкмаларын үйрөнүүсү абзел.

ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсун окутууга байланыштуу маалыматтык жактан даярдоону, студенттердин кесиптик ишмердүүлүгүнүн өзгөчөлүгүн эске алуу менен окутуу процессин уюштурууну, башкача айтканда, кесиптик дисциплиналарды окутууда компьютердик технологиялар каражаттарынын коштоосу максатка ылайыктуу.

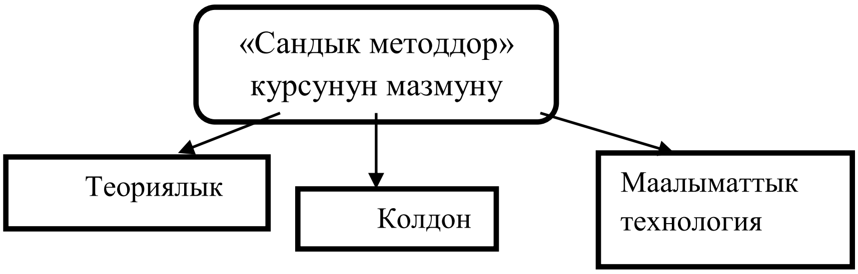
Болочоктогу математика мугалимдеринин кесиптик даярдыгында «Сандык методдор» курсунун ролун жана ордун аныктоодо И.Н. Пальчикованын илимий изилдөөсүнүн алкагында аткарылган "сандык методдор" түшүнүгүнүн аныктамасын тактоого кайрылабыз [4]. Автор «Сандык методдор» курсун окутуунун ордун болочоктогу математика мугалимдердин фундаменталдык даярдыктарынын бөлүгү катары караган.

И.П. Пальчикованын диссертациялык изилдөөсүндө туюндурулган аныктамага токтололу: "Сандык методдор-математиканын бөлүмү, ал электрондук эсептөө машиналарын пайдалануу менен байланышкан колдонмо маселелердин чөйрөсүн камтыйт" [4, 31-б].

Демек, сандык методдор деп, биз компьютердин жардамы менен типтүү математикалык маселелерди чыгаруунун методдорун жана алгоритмдерин айтабыз.

Ошондой эле, М.И. Рагулиндин [5] классификациялык структурасында математиканын илимий методикалык багыттарын теориялык, техникалык жана колдонмо математика деп бөлүүсүнө кайрылсак, анда «Сандык методдор» курсунун мазмунун өздөштүрүүгө теориялык математика математикалык негиздерин калыптандырууга, маалыматтык технологиянын негиздерин окутуунун компьютердик эсептөөлөрдү жана маалыматтык системаларды, автоматташтырылган эсептөөчү процесстерди ишке ашырууга; ал эми колдонмо математика – математикалык маселелерди чыгарууда сандык методдорду ишке ашыруунун формалдуу аппаратын түзүүгө жана эсептөө эксперименттин технологиясын өздөштүрүүнүн математикалык ыкмаларын ишке ашырууга жана ар кандай тармактарда математикалык моделдерди үйрөнүүгө мүмкүн экендигин караган.

Биз, М.И. Рагулиндин классификациялык структурасына таянып, «Сандык методдор» курсун төмөндөгүдөй классификацияладык (1-сүрөт).



1.-сүрөт. «Сандык методдор» курсунун мазмунун классификациялоо структурасы.

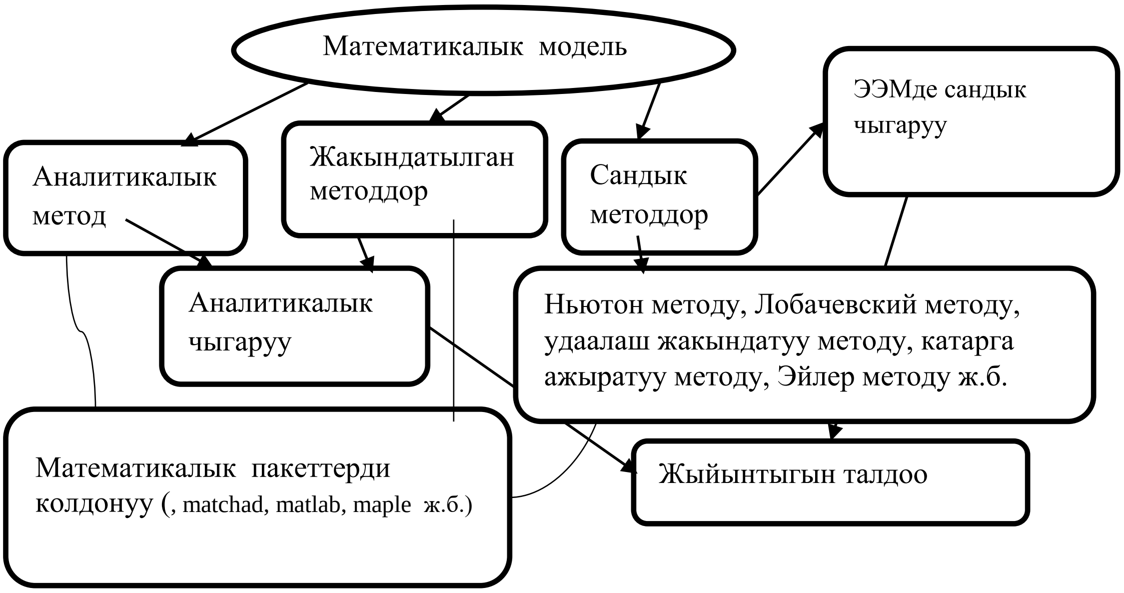
Илимий-практикалык жана билим берүү ишмердүүлүгүндө маалыматтык жана коммуникациялык технологиялар кеңири жайылууда. Ар кайсы тармактын адистеринин бул чөйрөдөгү даярдык деңгээлине коюлуучу талаптар тез-тез жогорулап жатат.

Сандык методдор – дискреттик моделдерди, эсептөөчү алгоритмдерди изилдөөдө жана маалыматтардын эсептөө экспериментин өздөштүрүүдө компьютердик технологияларды колдонуу менен ишке ашырууга чейинки чынжырчанын өткондүгүн көрсөтүп турат б.а.: «Математикалык модель – Сандык метод (дискреттик модель жана эсептөө алгоритми) – Программа же аспаптык каражаттар (сандык методдорду ишке ашыруу) - сандык эксперименти жана жыйынтыктарын талдоо».

«Модель», «математикалык моделдөө» түшүнүктөрүнө кыскача токтололу. «Модель» сөзү латынча modus (көчүрмө, көрүнүш, чагылдыруу). Моделдөө – каалагандай А (оригинал) объектисин В (модели) башка объекттин ээлеши. Математикалык модель – математикалык түшүнүктөрдүн жардамы менен чыныгы дүйнөнүн жөнөкөй сүрөттөлүшү. Математикалык моделдөө – реалдуу процесстердин жана көрүнүштөрдүн математикалык моделдерин түзүү жана изилдөө процесси, б.а. реалдуу дүйнө объекттерин жана процесстерин математикалык тилде жакындаштырылган сүрөттөөнүн жардамы менен изилдөө методу [1, 49-б].

Азыркы учурда, математикалык моделдер методологиянын универсалдуу компоненти катары жана айлана-чөйрөнү таанып-билүүнүн натыйжалуу ыкмасы жана маселелердин кандайдыр бир чөйрөсүн кароодо колдонулат. Математикалык модель маанилүү касиетке ээ, ал окуп-үйрөнүү объект-оригинал жөнүндө жаңы билимдерди берет [2, 78-б].

Демек, математикалык моделдин этаптары сандык методдорду колдонуу жана чыгаруу ыкмалары менен өз ара байланышта каралат. Ал төмөндөгү сүрөттө берилди (2. - сүрөт).



2-сүрөт. Математикалык моделдин этаптарынын өз ара байланышы

Математикалык моделдөөнүн негиздөөчүсү катары академик А.А. Самарский эсептелет. Ал математикалык моделдөөнүн методологиясын "модель – алгоритм – программа" үчилтигинин негиздөөчүсү [6, 27-б].

1-этап. Модель. Математикалык касиеттерин чагылдырган объектин модели каралат. Мисалы, реалдуу процесстердин математикалык модели татаал жана сызыктуу эмес функционалдык-дифференциалдык теңдемелердин системасында камтылган.

2-этап. Алгоритм. Компьютердик моделди ишке ашырууда эсептөөчү алгоритмди жана эсептөө каражаттарынын колдонулушу.

3-этап. Программа. Моделдөөдө жана алгоритмдерди компьютерде ишке ашыруу үчүн программалык камсыздоо [6].

Сунушталган методология "эсептөө эксперименти" технологиясы түрүндө өнүгүүгө ээ болду. Эсептөө эксперименти - бул айлана - чөйрөнүн кубулуштарын иликтөөгө багытталган, б. а. эксперимент жүргүзүү мүмкүн болбосо (мисалы, адамдын ден соолугун изилдөөгө), же өтө коркунучтуу (мисалы, экологиялык кубулуштарды изилдөөдө), же өтө татаал (мисалы, астрофизикалык көрүнүштөрдү изилдөөдө) маалыматтык технология.

Сандык методдор сызыктуу теңдеме системаларын, интерполяциялоо жана функциялардын жакындаштырып эсептөө, сандык интегралдоо, сызыктуу эмес теңдемелер сандык чыгаруу, кадимки жөнөкөй дифференциалдык теңдемелерди сандык чыгаруу, жеке туундудагы (математикалык физиканын теңдемелерин) теңдемелерди сандык чыгаруу, оптималдаштыруу маселелерин чыгаруу ж. б. үчүн колдонулат.

«Сандык методдор» курсунун математикалык маселелерди чыгаруудагы дискреттик модели деп, маселелерди жакындаштырып чыгаруу моделинин (метод) сандык методдорунун алгоритмин жана компьютердик технологиялардын жардамы менен эсептөө процесстерин ишке ашыруунун математикалык моделин жана маалыматтык процесстин бир түрүн карайбыз.

Демек, болочоктогу математика мугалимдеринин кесиптик даярдыгында «Сандык методдор» курсунун ролун белгилеп кетели. «Сандык методдор» курсу фундаменталдык

илим катары студенттердин предметтик даярдыгын калыптандырат.

Жогорудагыларды талдоонун негизинде жыйынтыгында, биз маалыматты өзгөртүп түзүү процессинин төмөндөгүдөй схемасына келебиз: компьютердин жардамы менен эсептөө процессинин аткаруу жыйынтыгындагы алынган эсептөө катачылыктары; орто аралык натыйжаларын байкоо жүргүзүүнүн технологиялары; автоматтык эсептөөлөрдү ишке ашыруу өзгөчөлүктөрү.

Биздин оюбузча, болочоктогу математика мугалимдерине компьютердик технологиялар аркылуу эсептөөлөрдү жүргүзгөнгө чейин, «Сандык методдор» курсундагы математиканын ички байланыштарын жана моделдөө процесстеринин математикалык маңызын ачып көрсөтүү зарыл.

Адабияттар:

1. *Авдеев А.С., Кремлев А.Н., Конюх Г.В., Кутов В.П. Введение в численные методы и их применение в компьютерном моделировании. [Текст] / А.С. Авдеев., А.Н. Кремлев., Г.В. Конюх., В.П. Кутов / – Новосибирск: НГУ, 1998. – 46 с.*
2. *Бабанский, Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса [Текст] / Ю.К. Бабанский. – М: Просвещения, 1982. – 192 с.*
3. *Жакышова Б.Ш., Абдыкеримова К.Ш., Насирдинова Г.К. Химияны окутууда предметтик компетенттүүлүктөрдү калыптандыруу // Кыргыз билим берүү академиясынын КАБАРЛАРЫ. - Бишкек, №1 (47), 2019. – б. 56-62.*
4. *Пальчикова, И.Н. Совершенствование подготовки будущих учителей информатики по вычислительной математике [Текст]: дис... канд. пед. наук:13.00.02 / И. Н. Пальчикова. - СПб., 1999. - 202 с.*
5. *Рагулин, М.И. Информационные технологии в математике. — М. Академия, 2008. – 301 с.*
6. *Самарский А.А. Численные методы: Учеб. пособие для вузов / А.А. Самарский, А.В. Гулин. - М.: Наука. гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 432 с.*
7. *Төрөгелдиева, К.М. Кыргыз Республикасында келечектеги математика мугалимдерин даярдоонун илимий – методикалык негиздери [Текст]: дис... д-ра. пед. наук: 13.00.02 / К.М.Төрөгелдиева – Бишкек, 2007. - 316 б.*
8. *Хуторской А.В. Современная дидактика: Учебное пособие. — М.: «Высшая школа», 2007. — 639 с.*
9. *Чернилевский, Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по педагогическим специальностям / Д. В. Чернилевский. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.- 437 с.*
10. *Янченко И.В. Смешанное обучение в вузе: от теории к практике [Текст] / И.В. Янченко // Современные проблемы науки и образования. – 2016. № 5. – С. 2-6.*

Рецензент:
Син Е.Е.,
педагогика илимдеринин доктору, профессор