**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА**

**ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ**

**Ж. БАЛАСАГЫН АТЫНДАГЫ КЫРГЫЗ УЛУТТУК УНИВЕРСИТЕТИ**

**И. АРАБАЕВ АТЫНДАГЫ КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ**

Д 13.20.627 диссертациялык кеңеши

Кол жазма укугунда

УДК 378.147:511.1

**КЫШТООБАЕВА ЧОЛПОН АСАНКУЛОВНА**

**ЖОГОРКУ ОКУУ ЖАЙЛАРЫНДА «САНДЫК МЕТОДДОР» КУРСУН ОКУТУУНУН МЕТОДИКАСЫ**

13.00.02 – окутуунун жана тарбиялоонун теориясы менен методикасы (математика)

Педагогика илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын

**АВТОРЕФЕРАТЫ**

**Бишкек – 2021**

Диссертациялык иш И.Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин «Математика жана аны окутуунун технологиялары» кафедрасында аткарылды

**Илимий жетекчиси:** педагогика илимдеринин доктору, профессор, И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин “Математика жана аны окутуунун технологиялары” кафедрасынын башчысы **Торогельдиева Конуржан Макишевна**

**Расмий оппоненттер:** педагогика илимдеринин доктору, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин “Экономикадагы маалыматтык системалар” кафедрасынын доценти **Акматкулов Асылбек Акматкулович**

педагогика илимдеринин кандидаты, Ж. Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университетинин “Информатика жана эсептѳѳчү техника” кафедрасынын доценти **Курамаева Токтокан Абдыгуловна**

**Жетектөөчү мекеме:** С.Нааматов атындагы Нарын мамлекеттик университетинин “Физика, математика жана информатика” кафедрасы (722900, Нарын ш., Сагынбай Орозбак көч., 25)

Диссертациянын коргоосу 2021 - жылдын 23-июнунда саат 13:00 дө Ж.Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университетинин жана И.Арабаев атындагы Кыргыз Мамлекеттик университетинин алдындагы педагогика илимдеринин доктору (кандидаты) окумуштуулук даражасын коргоо боюнча түзүлгѳн Д 13.20.627 диссертациялык кеңештин жыйынында корголот. Дареги: 720026, Бишкек шаары, Раззаков кѳчѳсү, 51.

Онлайн трансляциялоонун идентификациялык коду: <https://vc.vak.kg/b/phc-gbm-bjq-qqm>.

Диссертация менен Ж.Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университетинин (Бишкек ш., Фрунзе кѳчѳсү, 547) жана И.Арабаев атындагы Кыргыз Мамлекеттик университетинин (Бишкек ш., Раззаков кѳчѳсү, 51) илимий китепканаларынан жана диссертациялык кенештин www.arabaev.kg/do. kg сайтынан таанышууга болот.

Автореферат 2021-жылдын 21-майында жѳнѳтүлдү.

**Диссертациялык кеңештин
окумуштуу катчысы,**

**педагогика илимдеринин доктору, доцент А.К. Чалданбаева**

**ИЗИЛДѲѲНҮН ЖАЛПЫ МҮНѲЗДѲМѲСҮ**

**Диссертациянын** **темасынын актуалдуулугу.** Азыркы учурда маалыматтык технологиялардын өсүшү, жогорку окуу жайларында билим мазмунун аныктоочу нормативдик документтердин (мамлекеттик билим берүү стандарты, окуу планы, окуу программалары ж.б.) кириши педагогика илиминин алдына студенттердин предметтик компетенттүүлүктөрүнүн сапатын жогорулатып, алардын окууга болгон жоопкерчиликтерин күчөтүү, өз алдынча таанып-билүүчүлүк ишмердүүлүктөрүн өнүктүрүү эң башкы милдет болууда. Бул Кыргыз Республикасынын "Билим берүү жөнүндө" мыйзамында, жогорку окуу жайларынын мамлекеттик билим берүү стандартында каралган.

2018-2040-жылдары Кыргыз Республикасын өнүктүрүүнүн улуттук стра­тегиясында эмгек рыногунун талаптарына ылайык кесиптик даярдыктын сапатын көтөрүү, санариптик технологияларды кеңири жана ар тараптуу колдонуу билим берүүдөгү негизги багыттарынын бири экендиги белгиленген.

Бирок жогорку билим берүү маселелерин өркүндөтүү проблемаларын модернизациялоонун алкагында кардиналдуу маселелер негизинен чечиле элек. Модернизациялоо концепциясында билим берүүнүн башкы милдети-анын фундаменталдуулугун сактоо менен инсанды, коомго жана мамлекет үчүн компетенттүү адисти даярдоо болуп саналат. Бул болочоктогу математика мугалимдерин кесипке даярдоодо фундаменталдык курстарга өзгөчө көңүл буруу талабын кѳрсѳтѳт. Ошондуктан, «Сандык методдор» курсуна өзгөчө көңүл буруу талап кылынат, анткени бул курста калыптанган студенттердин колдонмо маселелерди чыгаруудагы билимдерине, билгичтик­терине жана көндүмдөрүнө, башка табигый - математикалык курстарды окуп үйрөнүүгө фундамент болот.

Жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсу атайын математи­ка­лык дисциплиналарга кирет. Курстун мазмуну алгебранын, математикалык анализдин, дифференциалдык жана интегралдык теңдемелер теориясынын негизги түшүнүктөрү менен тыгыз байланышкан жана эсептөө техникасынын каражаттары аркылуу математикалык маселелерди чыгаруу методдорун калыптандырууга багытталат.

«Сандык методдор» курсунун негизги мазмундарынын жалпы маселе­лери боюнча Я.С.Безикович, А.Н.Крылов, А.А.Фридман, К.Г.Кожобеков, А.К.Кутанов, Н.К.Сагындыков ж.б дын эмгектери арналган.

Бул эмгектерде курстун программасын иштеп чыгууга жана окуу курал­дарын түзүүгѳ басым жасалып, методикалык жагдайларга кѳӊүл бурулган эмес.

«Сандык методдор» курсун окутуунун маалыматтык-технологиялары И.В. Беленков, И.А. Кузнецов, И.Н. Пальчикова, Т.А. Степанова, Г.М. Федчен­ко ж.б. изилдөөлөрүндө каралган. Бул изилдөөлөрдөн жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасына арналган атайын изилдөөлөр жүргүзүлө электигин көрүүгө болот.

Демек, ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсунун ордун аныктоо, тиешелүү методиканы иштеп чыгуу **актуалдуу** маселе деп айтууга болот.

Жогорудагы илимий изилдѳѳлѳрдү талдоонун, жогорку окуу жайларынан алынган практикалык тажрыйбаларды жалпылоонун негизинде «Сандык методдор» курсун окутууда төмөндөгүдөй **карама-каршылыктар** орун алгандыгын байкайбыз:

- ЖОЖдордон алган билимдерин колдоно билүү мүмкүнчүлүктөрүнө ээ болгон, аларды өз-ара байланыштыра ала турган билимдүү инсандарга болгон коомдун талабы менен көптөгөн бүтүрүүчүлөрдүн өндүрүмдүү иш алып баруу компетенттүүлүктөрүнүн төмөнкү деңгээлде болгондугу;

- «Сандык методдор» курсун окутуу маанилүү болгону менен бул багыттагы илимий изилдөөлөрдүн дидактикалык камсыздоо жагынан жеткиликтүү иштелип чыкпагандыгы;

- азыркы жаңы заманбап технологияларды колдонуунун шартында «Сан­дык методдор» курсу боюнча билимдердин зарылдыгы менен жогорку окуу жайларынын бүтүрүүчүлөрүнүн сандык методдор боюнча алган билимдеринин төмөндүгү.

Ушул карама-каршылыктардан улам «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасын кандайча иштеп чыгууга жана аны жайылтууга, жакшыртууга болот деген проблема жаралды. Ал “**ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасы”** аттуу илимий - изилдөө теманы тандап алууга түрткү болду.

**Диссертациянын темасынын ири илимий программалар (долбоор­лор) жана негизги илимий-изилдѳѳ иштери менен болгон байланышы.** Диссертациялык изилдѳѳнүн темасы И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекет­тик университетинин «Математика жана аны окутуунун техноло­гиялары» жана Талас мамлекеттик университетинин «Математика, физика жана информатика» кафедраларынын илимий-изилдѳѳ иштеринин тематикалык планынын алкагында аткарылды.

**Изилдөөнүн максаты:** «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасын иштеп чыгуу жана анын натыйжалуулугун педагогикалык эксперимент аркылуу текшерүү жана практикага киргизүү.

**Изилдөөнүн милдеттери:**

1. Проблема боюнча психологиялык-педагогикалык, методикалык эмгектерге жана жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун учурдагы абалына талдоо жүргүзүү.

2. «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык моделин иштеп чыгуу.

3. «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык моделин ишке ашыруунун методикасын иштеп чыгуу.

4. Иштелип чыккан дидактикалык моделин ишке ашыруунун методикасынын натыйжалуулугун педагогикалык эксперимент аркылуу текшерүү жана практикага киргизүү.

**Иштин илимий жаңылыгы**:

* жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун учурдагы абалы талданып, окуу процессинде заманбап технологияларды колдонуу зарылдыгы аныкталды;
* «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык модели иштелип чыкты;
* «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык моделин ишке ашыруунун методикасы иштелип чыкты жана анын натыйжалуулугу педагогикалык эксперимент аркылуу тастыкталды.

**Алынган натыйжалардын практикалык маанилүүлүгү:**

«Сандык методдор» курсун окутууга карата иштелип чыккан ыкмалар­дын, каражаттардын топтому, изилдөөнүн жыйынтыктары жогорку окуу жайларынын окутуучусуна натыйжалуу, кызыктуу сабак уюштурууга жардам берет. Иштелип чыккан окуу куралын, окуу-методикалык комплексти, методикалык колдонмолорду окутуучулар, мугалимдер, илим изилдөөчүлөр жана студенттер пайдаланса болот.

**Алынган натыйжалардын экономикалык маанилүүлүгү:**

Изилдөөнүн жыйынтыктарын жогорку окуу жайларынын практикасына киргизүү «Сандык методдор» курсу боюнча тиешелүү компетенттүүлүктөргө ээ болгон адистерди чыгаруу менен камсыздалат.

**Диссертациянын** **коргоого коюлуучу негизги жоболору:**

- жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун тео­рия­дагы жана практикадагы абалын аныктоо окуу процессин өркүндө­түү­нүн жолун табууга мүмкүндүк берет.

- «Сандык методдор» курсун окутуунун иштелип чыккан дидактикалык модели студенттердин билимдеринин калып­танышына негизделген.

- «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык моделин ишке ашыруунун методикасы студенттердин билимдеринин сапатын жогорулатат.

- «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасынын натыйжалары жана педагогикалык эксперименттин жыйын­тыктары изилдөөнүн максаты­нын ишке ашырылгандыгын далилдейт.

**Изденүүчүнүн жеке салымы:** жогорку окуу жайларында окуган студент­тер үчүн «Сандык методдор» курсун окутуунун учурдагы абалы аныкталып, «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык модели жана аны ишке ашыруунун методикасы иштелип чыкты; курсту окутуунун методика­сынын натыйжалуулугу педагогикалык эксперимент аркылуу тастыкталды.

**Изилдөөнүн натыйжаларын апробациялоо:** диссертациялык иштин негизги идеялары жана жыйынтыктары 2012-2020-жылдар аралыгында (Москва, Кемерово, Бишкек, Талас) жогорку окуу жайларында Кыргыз билим берүү академиясында өткөрүлгөн эл аралык жана республикалык илимий – практикалык конференцияларда, Талас мамлекеттик университетинин мате­ма­тика, физика жана информатика жана И. Арабаев атындагы КМУнун мате­матика жана аны окутуунун технологиясы кафедраларынын отурумда­рында талкуулоо, ошондой эле изилдөөлөрдүн жыйынтыктарын илимий басылма­ларга чыгаруу аркылуу жүргүзүлдү.

**Диссертациянын натыйжаларынын басылып чыгарылышы:** Изил­дөөнүн натыйжалары боюнча 26 илимий макала, анын ичинде 5 макала Россиядан жана 1 окуу-куралы, 2 окуу-методикалык колдонмо, 1 методи­ка­лык көрсөтмө басмадан чыкты.

**Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү:** диссертация киришүүдөн, үч главадан, корутундудан, 165 колдонулган адабияттардын тизмесинен жана тиркемелерден турат. Диссертациянын жалпы көлөмү 155 бетти түзөт.

**ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ**

Диссертациянын биринчи главасы “**«Сандык методдор» курсун окутуу­нун теориялык негиздери”** деп аталып, изилдѳѳнүн биринчи милдетин чечүү­гө арналды. «Сандык методдор» курсун окутуунун чет ѳлкѳлѳрдѳ жана Кыргызстанда изилдѳѳнүн абалы иликтенип, окутуунун учурдагы абалына талдоо жүргүзүлдү. «Сандык методдор» курсун окутууда студенттер матема­тикалык маселелерди сан түрүндө чыгаруу, каталарды классифи­кациялоо, жөнөкөй математикалык маселелерин чыгаруунун жыйынтыгында тактыгын жана каталарын аныктоо методдорун баалоо, математикалык маселелерди чыгаруунун жакындаштырылган методдорун окуп үйрѳнүшѳт.

«Сандык методдор» курсун окуп үйрөнүүдө студенттерден төмөнкүдөй компетенттүүлүккө ээ болушу күтүлөт: теориялык кесиптик маселелерди чечүүсү; математиканын ар кандай бөлүмүндөгү түшүнүктөрдү улануучу­лукта байланыштыра алуусу; компьютердик технологияларды жана матема­тикалык методдорду иш жүзүндө пайдалануусу; маселелерди чыгарууда сандык методдордун ар кандай ыкмаларын колдонуусу.

«Сандык методдор» курсун окутуунун негизги функциясы – ар түрдүү кубулуштарды жана процесстерди математикалык моделдин жардамы менен изилдөө, математикалык маселелердин сандык чыгарылыштарын табуу жана реалдуу кубулуштарды моделдештирүү.

Математикалык маселелерди жакындаштырып чыгаруу методдору сандык методдор деп аталат. «Сандык методдор» курсун окутуу учурунда, студенттердин математикалык анализ, алгебра жана геометрия, оптимал­даштыруу ыкмалары жана башка математикалык билимдеринин болушу талап кылынат. «Сандык методдор» курсун окутуу процессинде математи­канын ички байланыштарынын ролу чоң, алар түздөн-түз окутуунун негизги максаттарына жетүүгө таасирин тийгизет.

В.М.Монахов, математиканын ички байланыштары өтүлгөн материал­дар­ды кайталоо менен кийинки материалга өтүүнү негиздейт жана ар бир түшүнүк башка түшүнүктөр менен бирдиктүү каралуу менен чыгармачыл ой жүгүртүүнү өнүктүрө тургандыгын айтат.

ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсун окутуу боюнча Н.С. Бахвалов, Е.Н. Волков, Н.Н. Калиткин, А.А. Самарский ж.б. изилдөөлөрүн жүргү­зүш­көн. Бул изилдөөлөр фундаменталдык негизге ээ болуп, теоремалар жана алардын далилдөөлөрү берилген.

И.В. Янченко “«Сандык методдор» курсун окутуунун максаты - маалыматтык коомдо илимий жана технологиялык билимдерди сандык методдордун аймагында калыптандыруу жана кесиптик ишмердүүлүгүндө заманбап маалыматтык-коммуникациялык технологияларды колдонуу көндүмдөрүн өнүктүрүү” деп белгилейт.

И.Н. Пальчикова, сандык методдор-математиканын бөлүмү болуу менен электрондук эсептөө машиналарын пайдаланууга байланышкан колдонмо маселелердин чөйрөсүн камтый тургандыгын белгилейт. Бирок, изилдөө информатика адистигине багытталган.

М.И. Рагулина математиканын илимий методикалык түзүлүшүн теориялык, техникалык жана колдонмо математика деп бөлгѳн. Биз, М.И. Рагулинанын багыттарына таянып, «Сандык методдор» курсунун түзүлүшүн төмөндөгүдөй бөлүштүрдүк (1.1 - сүрөт).

«Сандык методдор» курсунун түзүлүшү

Теориялык

Колдонмо

* 1. - сүрөт. «Сандык методдор» курсунун түзүлүшү

«Сандык методдор» курсунун “теориялык” бѳлүгүндѳ сандык методдор­дун математикалык негиздери калыптандырылат, “колдонмо математикада” математикалык маселелерди чыгарууда сандык методдор колдонулат. Математикалык маселени сандык методдорду колдонуп чыгаруу ыкмаларынын өз ара байланышы 1.2 - сүрөттө берилди.

Аналитикалык метод

Графиктик методдор

Сандык методдор

Компьютердик технологияларды колдонуу

Аналитикалык чыгаруу

Математикалык пакеттерди колдонуу (matchad, matlab, maple ж.б.)

Жыйынтыгын талдоо

Ньютон методу, Лобачевский методу, удаалаш жакындатуу методу, катарга ажыратуу методу, Эйлер методу ж.б.

* 1. - сүрөт. Математикалык маселени сандык методдорду колдонуп чыгаруу ыкмаларынын өз ара байланышы

Жакындаштырып эсептөө «Сандык методдор» курсунда практикалык жана методологиялык негизге ээ жана компьютердин жардамы менен жогор­ку тактыкта жүргүзүлөт. Курстун дидактикалык өнүгүүсүнүн негизги шарты катары предметтин ички байланыштарынын окуу процессинде колдонулушу эсептелет.

**Экинчи глава «Сандык методдор» курсун окутуунун технология­лары»** деп аталып,изилдөөнүнэкинчи, үчүнчү милдеттерин чечүүгө арналды. «Сандык методдор» курсун окутуунун тажрыйбаларын жана проблема боюнча илим изилдѳѳчүлѳрдүн эмгектерин талдоо, негизги жоболорду жана жалпы принциптерди, талаптарды иштеп чыгууга мүмкүнчүлүк берди.

Негизги жоболорго төмөндөгүлөр кирет: «Сандык методдор» курсун окутууну системалаштыруу; студенттерди чыгармачыл инсан катары калып­тан­дыруу үчүн окуу процессине технологиялык мамиле жасоо; сандык методдорду ѳздѳштүрүүдѳ математиканын ички байланыштарын окутуунун дидактикалык шарты катары колдонуу.

Жогорудагы изилдөөлөргө таянып, «Сандык методдор» курсун окутуу­нун негизги принциптери түзүлдү.

Негизги принциптер болуп төмөндөгүлөр саналат: бүтүндүк принциби (билим берүүнү бир бүтүндүктө кароо); системалуулук принциби (окуу материалдарынын ортосундагы логикалык, себептик, функционалдык жана башка түрдөгү байланыштарынын системалуу-ишмердүүлүк мамилеге багыт­тоо); предмет аралык жана математиканын ички байланыштары принциби; маалыматтык технологиялар принциби (компьютердик технология­ларды окуу практикасында максатка ылайыктуу колдонуу); активдештирүү принциби (билимдерди үйрөнүүдө студенттердин демилгелүүлүгү жана чыгармачылыгы); бекемдүүлүк принциби (билимдердин курсту тереңдетип окутуу мүмкүнчү­лүктөрү); теориянын практика менен болгон байланыш принциби*;* кесипке багытталгандык принциби (кесипке болгон кызыгуусун ѳстүрүү) ж.б.

Жогорудагы бөлүнүп алынган принциптер «Сандык методдор» курсун окутуунун төмөндөгү талаптарын иштеп чыгууга мүмкүнчүлүк берди: математикалык маселелерди блокторго бөлүү; математиканын ички байланыштарын колдонуу; окуу материалдарын бир бүтүндүктө берүү; компьютердик технологияларды колдонуу.

«Сандык методдор» курсунун математиканын башка бөлүмдөрүнүн жалпы максаттарына ылайык окутуу, анын түшүнүктөрүнүн айлана-чөйрөдөгү кубулуштардын жаратылыштагы жана коомдогу объективдүү өз ара байланыштарын таанып билүүдө турат (Таблица 2.1).

Предмет аралык жана математиканын ички байланыштары аркылуу окутууда «Сандык методдор» курсу башка окуу курстары менен предметтик жактан теориялык жана колдонмо даярдыгынын пайдубалын түптөйт жана ал байланыш 2.1 - сүрөттѳ берилди.

Таблица 2.1. – «Сандык методдор» курсу жана математикалык дисциплиналардын байланышы.

|  |  |
| --- | --- |
| **Математиканын бөлүмдөрү** | **«Сандык методдор» курсунун мазмуну** |
| **Сызыктуу алгебра:**Матрица жана аныкта­гыч­тар.Векторлор жана алар ме­нен болгон амалдар. Бир өзгөрмөлүү теңде­мелер­ди чыгаруу, [матриц](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B0_%28%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%29)а­ларды өзгөртүү, матри­ца­лар­дын өздүк маани­лерин жана векторлорун табуу. | Каталар теориясынын элементттери (тактык жана жакын­датылган сандар; абсолюттук жана салыш­тырмалуу ката­лыктар). Сызыктуу эмес теңдемелерди чыгаруунун сандык методдору (Маселенин коюлушу; тамырларды бөлүштүрүү; графиктик жана аналити­калык жол аркылуу тамырларды бөлүштүрүү; тамыр­ларды тактоо жана баалоо; кесиндини тең экиге бөлүү методу; итерация методу; Ньютондун методу (жаныма методу). Математикалык пакеттердин каражаттарын сызыктуу эмес тендемелерди чыгарууда колдонуу технологиясы. |
| **Сызыктуу алгебра:** 2 жана 3 белгисиздүү сызык­туу алгебралык теңде­мелер системалары. Сызык­туу мей­киндик. Сызыктуу эмес алгебралык теңдеме­лер системасы. | Cызыктуу алгебралык теңдемелер системаларын чыга­руунун сандык методдору. Маселенин коюлушу; Гаусс­тун методу; Итерация методу; Зейделдин методу; Математикалык па­кет­тердин каражаттарын колдонуу менен сызыктуу алгебралык теңдемелер системала­рын чыгаруу техноло­гиясы. Cызыктуу эмес алгебралык теңдемелер системаларын чыгаруунун сан­дык методдору. Маселенин коюлушу; Ньютон методу; Итерация методу. |
| **Математикалык анализ:** Функция­ларды изилдөө, аныкталган интеграл, Ньютон-Лейбництин формуласы, дифферен­циалдык теңдеме. | Сандык интегралдоо. Маселенин коюлушу;Тик бурчтуктар методу; Трапециянын формуласы; Симпсондун методу; Маселенин коюлушу; Эйлердин методу; Рунге-Куттанын методу; n-тартиптеги жөнөкөй дифференциалдык теңдемелерди сандык чыгаруу. |
| [**Математикалык программалоо:**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)аппроксимация, интерпо­ля­циялоо, [экстра­поляци](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F)ялоо. | Аппроксимациялоо маселенин коюлушу. Математикалык пакеттердин каражаттарын колдонуу. Интерполяциялоо Маселенин коюлушу. Ньютондун биринчи жана экинчи интерполяциялык формуласы. |

САНДЫК МЕТОДДОР

Сызыктуу алгебра жана аналитикалык геометрия

Функционалдык анализ

Ыктымалдыктар теориясы жана математикалык статистика

Математикалык анализ

Математикалык анализ

Математикалык моделдөө

Информатиканын негиздери Математикалык анализ

Дифференциалдык жана интегралдык эсептөөлөр

лгоритмдер теориясы

2.1. - сүрөт. «Сандык методдор» курсунун башка курстар менен
өз ара байланышы

Жогорудагы изилдөөлөрдү талдоо жана практикалык-лабораториялык сабактардын жыйынтыктарынын негизинде «Сандык методдор» курсун окутуу­нун төмөнкү дидактикалык шарттары иштелип чыкты: жекелештирүүгө багыт­талган окутуу (жеке адамдын өзүн-өзү сыйлоо, студентти билимдин активдүү субъектиси катары аныктоо, өз алдынча билим алууга багыт алуу); ишмер­дүү­лүк мамиледе окутуу (окутуудагы активдүүлүк); предмет аралык жана математи­канын ички байланыштарын колдонуу; компьютердик техноло­гия­ларды колдонуу; окутууну системалаштыруу. «Сандык методдор» курсун оку­тууда компьютердик технологияларды колдонуу кыйынчылык менен жайыл­ты­лууда. Бул бир катар себептер менен түшүндүрүлөт: окутуучулардын даяр эместиги, электрондук окутуу куралдарынын жетишсиздиги, окутуучуга жүк­төм­дүн көбөйүшү ж.б. Жогоруда иштелип чыккан жобонун, принцип­тердин, талаптардын негизинде «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык моделин түздүк (2.2 - сүрөт).

САНДЫК МЕТОДДОР КУРСУН ОКУТУУ

САНДЫК МЕТОДДОР ДИСЦИПЛИНАСЫН ОКУТУУ

«Сандык методдор» курсун окутуунун максаты: системалуу жана алгоритмдик ой жүгүртүүсүн, математикалык маданияттын, математикалык билимдерди өз алдынча өркүндөтүү, компьютерди таанып билүү куралы катары, жеке электрондук түшүнүктөрдү бекемдөөгө компьютердик технологияларды колдонуу тажрыйбасын өнүктүрүү саналат.

Дидактикалык прин­циптери: бүтүндүк, актив­деш­тирүү, билимдеринин бекемдүүлүк принциби, системалуулук, теориянын практика менен болгон байланыш, кесипке багыт­талгандык, маалы­маттык техно­логиялар, пред­мет аралык жана предметтин ички байланыштары

Курстун милдеттери: болжолдуу маселелерди чечүү түшүнүгүн системалаштыруу; математиканын ички байланыштарын ишке ашыруу; иш жүзүндө сандык методдорду колдонуу менен көндүмдөргө үйрөтүү; математикалык моделдерин түзүү; заманбап программалык компьютер жабдууларын колдонуу; математикалык маселелерди чыгарууда компьютердик технологияларды ишке ашыруу.

Компетенттүүлүгү: теориялык кесиптик маселелерди чечүүсү; математиканын ар кандай бөлүмүндөгү түшүнүктөрдү улануучулукта байланыштыра алуусу; компьютердик технологияларды жана математикалык методдорду иш жүзүндө пайдалануусу; маселелерди чыгарууда сандык методдордун ар кандай ыкмаларын колдонуусу.

Талаптары: матема­тикалык маселелерди блокторго бөлүү; математиканын ички байланыштарын колдонуу; окуу мате­риал­дарын бир бүтүн­дүктө берүү; компью­тердик технология­ларды колдонуу.

Уюштуруу формалары: лекциялык, практикалык, лабораториялык сабактар, өз алдынча иштер, топтук, жеке, интеграцияланган ж.б.

Жыйынтыктары: «Сандык методдор» курсун окутууда заманбап технологияларды колдонуу студенттердин билимдерин, билгичтиктерин жана көндүмдөрүн өнүктүрүүгө, жалпы жана предметтик компетенцияларын калыптандырууга, окутууга дем берүүгө жана комплекстүү окутууга алып келет.

 Окутуунун методдору: салттуу окутуу, интерактивдуу окуту. жекелештирүүгө багытталган окутуу, аралаш окутуу, пробле­малуу окутуу, компьютердик технологияларды колдонуп окутуу, математиканын ички байланыштары.

Дидактикалык шарт­тары: жекелештирүүгө ба­гыт­талган окутуу; иш­мер­дүүлүк мамиледе окутуу; компьютердик техно­логия­ларды кол­донуп окутуу; окутууну системалаш­тыруу. предмет аралык жана математиканын ички байланыштары.

Каражаттары: лекциянын презентациялары; видеосабактар, маалыматтык материалдар; окуу куралдары; мультимедиалык каражаттар, компьютердик технологиялар (компьютер, сканер, электрондук доска) ж.б.

2.2. - сүрөт. «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык модели

Компьютердик технологияларды колдонуу студенттердин чыгарма­чылык­тарын көп жактуу өркүндөтүүгө, алардын предметтик компетент­түү­лүгүн калыптандырууга, ошону менен бирге, өз алдынчалуулук көндүмдөрүн өнүктүрүүгө ыңгайлуу шарттарды түзөт.

Тандалып алынган технологияны ишке ашыруу үчүн төмөнкү багыттагы иш-аракеттер зарыл: компетентүүлүк мамиленин негизинде курстун жумушчу программасын иштеп чыгуу; лекциялык сабактарда кесипке багыттуулук принцибин сактоо; лабораториялык сабактарда колдонмо мазмундагы маселелерди колдонуу; студенттердин өз алдынча иштерин уюштурууда электрондук окуу куралдарын, технологиялык каражаттарды пайдалануу; окуу процессин көзөмөлдөө жана баалоонун рейтингдик системасын колдонуу.

«Сандык методдор» курсу боюнча лекциялар интерактивдүү элемент­терди колдонуу менен ишке ашырылат (2.3 - сүрөт).

«Сандык методдор» курсун окутууда төмөнкү үч багыт белгиленет: математикалык моделдерди талдоо (маселенин коюлушу); стандарттуу математикалык маселелерди чыгарууга метод жана алгоритмдерди иштеп чыгуу; программалоону автоматташтыруу.



2.3. – сүрөт. Мультимедиалык каражатты пайдаланып Power Point программасынын негизинде лекциялык материалды түшүндүрүү

Практикалык, лабораториялык иштерди аткаруу үчүн студенттер хорда жана итерация, кесиндини тең экиге бөлүү ж.б. методдору менен тендемелердин жакындаштырылган чыгарылыштарын табуу үчүн, алардын теориялык негиздерин жана ыкмаларын жана графиктик, программалык пакеттердин математикалык мүмкүнчүлүктөрүн пайдалана билүүсү, ар кандай математикалык жана программалык тилдерге ээ болуусу зарыл.

«Сандык методдор» курсунун практикалык-лабораториялык сабакта­рын­да математикалык колдонмо программалардын пакеттери ($Pascal, $ Mathcad, Matlab, Excel) маселелелердин шартына карата пайдаланылат.

1-мисал. $y^{/}=-y+2x;y\left(0\right)=1 $дифференциалдык теңдемесин жана $\left\{\begin{array}{c}\frac{dy }{dϑ}=y-x^{2}-x; ϑ\left(0\right)=0\\\frac{dy}{dϑ}=3x-x^{2}-y; y\left(0\right)=1\end{array}\right. $дифференциалдык системасын MathCAD математикалык пакетинде чыгаргыла (2.4 - сүрөт).

**** 

2.4. - сүрөт. – Дифференциалдык теңдемелерди жана алардын системасын MathCAD да чыгаруу

2-мисал. [0; 2,5] кесиндисинде *h* = 0,5 кадамы менен $f\left(x\right)=x^{2}∙e^{-x^{2}}$ функциясынын сплайн-аппроксимациясын MathCad каражатындааныктайлы (2.5 - сүрөт).

**

2.5.-сүрөт. Кубдук сплайндык интерполяциялоо

Берилген чекиттердин векторуна туура келген интерполяциялануучу маанилердин көптүгүн алуу үчүн векторлоштуруу операторун колдонсо болот. Ал *interp* жана*linter* функциялары аркылуу аныкталат.

Мында, көрсөтмөлүүлүк студенттердин сандык методдордун алгорит­мин түзүүнүн принциптерин өздөштүрүүгө жана динамикалык тренажёрду өнүктүрүүгө өбөлгө болот.

«Сандык методдор» курсун окутуу методикасынын структуралык-логикалык түзүлүшү таблица 2.2 де берилди.

Таблица 2.2 - «Сандык методдор» курсун окутуу методикасынын структуралык-логикалык түзүлүшү

|  |
| --- |
| **Максаттык компоненти** |
| «Сандык методдор» курсун өздөштүрүү |  Логикалык ой-жүгүртүүлөрүн өркүндөтүү |  |
| **Мазмунун тандоо принциби:** илимийлүүлүк, системалуулук, теориянын практика менен байланышы, кесиптик багыты, көрсөтмөлүүлүк, өнүктүрүүчү окутуу. Мазмуну: каталар теориясы; сызыктуу алгебранын сандык методдору; сызыктуу эмес теңдемелер жана системаларын чыгаруунун сандык методдору; аппроксимациялоо; сандык интегралдоо жана дифференцирлөө; дифференциалдык теңдемелерди чыгаруунун сандык методдору; математикалык физиканын теңдемелерин чыгаруунун сандык методдору. | **Мазмундук компоненти** |
| **Методдору:*** перцептивдүү;
* логикалык;
* гностикалык;
* окуу иш аракеттерин өз алдынча башкара билүү.
 | **Каражаттары:** окуу куралдары, программалык камсыздоо (математикалык пакеттер), AVN порталында, LMS Moodle базаcында электрондук курсу. | **Окутууну уюштуруу формалары:** * салттуу;
* когнитивдик;
* аралаш окутуу;
* предмет аралык байланыш.
 | **Технологиялык компоненти** |
| Баалоонун жыйынтыктары: логикалык ой жүгүртүүлөрүн өркүндөтүү деңгээли; «Сандык методдор» курсун өздөштүрүү деңгээли.  | Текшерүү жана өз алдынча текшерүү методдору: тестирлөө; лабораториялык иштерди баалоо, маселелердин чыгарылышын талдоо; электрондук курс. | Баалоонун формалары: минисессиялар; зачет; экзамен. | **Баалоо компоненти** |

Жыйынтыгында, окутуу өйдөдөн ылдый иерерхариялык байланыштар менен түзүлөт: окутуунун максаты-мазмуну-методдору-уюштуруу форма­ла­ры- окутуунун каражаттары.

**«Педагогикалык экспериментти уюштуруу жана анын жыйынтык­тары»** аттууүчүнчү главадапедагогикалык экспериментти уюштуруу жана анын жыйынтыктары берилип, төртүнчү милдеттин чечилиши баяндалды. Педа­гоги­калык эксперименттин алдына коюлган милдеттерине ылайык аныктоочу (2012-2014-жж), изденүүчү (2014-2018-жж.), текшерүүчү (2018-2020-жж) болуп үч этапта өткөрүлдү.

Жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун мето­ди­касын жана анын ийгиликтүү колдонулушун практикада натыйжа­луулугун текшерүү максатында жана божомолдордун тууралыгын текшерүүдө эксперименталдык иштер ТалМУда, И. Арабаев атындагы КМУда, Ош мамлекеттик университетинде жүргүзүлдү. Эксперименталдык ишке ТалМУдан 53 студент, И. Арабаев атындагы КМУдан 62 студент жана ОшМУ дан 78 студенттер катышты.

Студенттердин таанып-билүү активдүүлүгүнүн негизин модулдук оку­туу түзүп, ал курс боюнча тесттик модулдарды тапшыруу боюнча окутуунун жыйынтыгынын натыйжаларын көзөмөлдөөнү камтыды.

«Сандык методдор» курсуна карата студенттердин мамилеси боюнча анкета алган учурда, алардын 47% курстун кызыктуулугуна, компьютердик технологиялар менен байланыштуулугуна 32%, болочок кесибине байланыштуулугуна 21% белгилешкен.

Окуу процессине байкоо жүргүзүү, окутуучуларды жана студенттерди сурамжылоо, ангемелешүүнүн натыйжасында төмөнкү тыянакка келдик: жогорку окуу жайларынын окутуучулары тарабынан окутуу технология­ла­рын уюштуруунун мааниси жогору бааланса да, иш жүзүндө ага системалуу максаттуу мамиле жасалбайт. Көпчүлүк учурда тийиштүү методикалык камсыздоонун жетишсиздиги же жоктугу, убакыттын тардыгы, студенттер­дин компьютердик технологиялар боюнча даярдыгынын начардыгы тоскоол болот. Ошондой эле, окутуу технологияларын уюштурууда жаңыча, стандарттуу эмес формаларынын киргизилиши, проблемалуу окутуунун методдорунун колдонулушу, атайын дидактикалык материалдардын, методикалык көрсөтмөлөрдүн даярдалышы да маанилүү.

«Сандык методдор» курсун окутуунун алдында 3-курстун студент­тери­нен беш тапшырмадан түзүлгөн текшерүү иш алынды. Анда компетенция­лардын негизги структуралык элементтери болгон: коюлган маселенин максатын, шартын талдоо жана формалдаштыруу, проблеманы чечүүнүн жолун пландаштыруу, алынган жыйынтыкты изилдөө сыяктуу компетенция­ларынын калыпталыныш деңгээлин аныктоо максаты коюлду.

Эксперименттин жыйынтыгы төмөнкү критерийлерге ылайык чыгарылды: компьютердик технологияны «Сандык методдор» курсун окутууда колдонууга карата окутуучулардын мамилесин билүү; окутуунун салттуу формасы менен компьютердик технологияны колдонуп окутуунун жыйынтыктарын салыштыруу; натыйжалуулук коэффициентин аныктоо.«Сандык методдор» курсу боюнча жумушчу программасы иштелип чыкты.

«Сандык методдор» курсун окутуу лекция жана практикалык, лабораториялык сабактарга негизделет. «Сандык методдор» курсун окутуу процессин ишке ашырууда системалаштыруу өзгөчө мааниге ээ.

Мында эң башкысы окутуунун мазмуну окуу методикалык комплекс, окутуунун методдору жана каражаттары, уюштуруу формалары, студенттердин өз алдынча иштөөсү, текшерүү жана баалоо саналат.

Аныктоочу эксперименттик иштин натыйжасы катары заманбап окутуу технологияларын окутуу процессинде пайдалануунун натыйжалуулугу, студенттердин мотивациясынын жогорку деңгээли, салттуу мазмуну белгиленди.

Жогорку окуу жайлардын студенттерин «Сандык методдор» курсун окутуу боюнча текшерүүчү эксперимент өткөрүлдү.

Эксперименттин изденүүчү этабында биз төмөндөгү темалар боюнча студент­тер­дин маселе чыгаруу билгичтиктерин аныктап алдык: сызыктуу алгебралык теңдемелер системасын чыгаруунун так методдору; сызыктуу алгебралык теңдемелер системасынын туруктуулугун изилдөө; матрицанын өздүк векторлорун табуу; сызыктуу эмес теңдемелердин тамырларын табуу; функцияны аппроксимациялоо; сандык интегралдоо жана дифференцирлөө; жөнөкөй дифференциалдык теңдемелерди сандык чыгаруу.

Текшерилүүчү жана эксперименттик топтордогу студент­тер­ге төмөндөгү ма­се­ле­лер сунушталды.

Текшерилүүчү топтогумаселелер:

1. $8\cos(x-x-6=0)$ теңдемесинин тамырын кесиндини тең экиге бөлүү методунун жардамы менен $[0,1]$ кесиндисинде *ℰ=*$0,0001$ тактыгына чейинаныктагыла.

2.Берилген теңдемелер системасын Зейделдин методу менен чыгаргыла.

$$\left\{\begin{array}{c}10x\_{1}+x\_{2}+x\_{3}=12\\ 2x\_{1}+10x\_{2}+x\_{3}=13\\ 2x\_{1}+2x\_{2}+10x\_{3}=14\end{array}\right.$$

Эксперименттик топтогу маселелер:

1. $x^{4}-03x^{2}+75x-10000=0 $тендемесинин терс тамырын беш ондук белги менен жаныма методу боюнча чыгаргыла. Мында х0=-11. 2. Тик бурчтуктар методу менен $f\left(x\right)=3xe^{cosx}\left[0.2;1.2\right]$ **h=0.1** функциясынын жакындатылган маанисин аныктагыла (Excel).

Жогоруда аталган темалар боюнча текшерүүнүн натыйжалары $K= \sum\_{i=1}^{N}\frac{n\_{i}}{nN}$ Беспальконун формуласы боюнча аныкталды. Мында *n* – түшүнүктөрдү ка­лып­тандыруу боюнча студенттер өздөштүргөн билимдердин элементтеринин са­ны, *ni* – *i* – студент жетишкен деңгээлдердин саны, *N –* эспериментте катышкан сту­денттердин саны. *К* нын максималдуу мааниси 1ге барабар.

Ошондой эле иш­те­лип чыккан методиканын натыйжалуулук коэффициенти $γ= \frac{K\_{э}}{K\_{т}}$ фор­муласы аркылуу аныкталды. Текшерүүнүн натыйжалары таблица 3.1 де берилди.

Таблица 3.1 - «Сандык методдор» курсунун айрым темалары боюнча билимдерди өздөштүрүүнүн коэффициенттери

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Теманын аталышы | Топ-тор | Өздөштүрүү коэффициенти |  |
| 2012-2014 о.ж аныкт. | 2014-2016 о.ж калып. | 2016-2018 о.ж. калып. | 2018-2020 о.ж.жый. |
| Негизги түшүнүктөр. Каталар теориясы. | Э | 0,63 | 0,75 | 0,81 | 0,81 |
| Т | 0,65 | 0,68 | 0,70 | 0,74 |
| Сызыктуу алгебранын сандык методдору | Э | 0,70 | 0,77 | 0,80 | 0,89 |
| Т | 0,72 | 0,73 | 0,70 | 0,71 |
| Сандык интегралдоо | Э | 0,72 | 0,78 | 0,86 | 0,90 |
| Т | 0,68 | 0,72 | 0,71 | 0,73 |
| ДТ жана МФТ сандык методдору | Э | 0,55 | 0,65 | 0,68 | 0,76 |
| Т | 0,56 | 0,52 | 0,54 | 0,60 |
| Жыйынтыктоочу тестирлөө | Э | 0,70 | 0,84 | 0,83 | 0,85 |
| Т | 0,69 | 0,72 | 0,71 | 0,70 |

Алынган натыйжаларды жыйынтыгы боюнча, эксперименталдык топтордогу колдонмо мазмундагы маселелерди чыгаруудагы студенттердин көр­сөт­күчтөрү текшерилүүчү топтогу студенттерге салыштырмалуу жогору бол­ду. Методиканын натыйжалуулук коэффициентинин мааниси $γ= \frac{K\_{э}}{K\_{т}}$ менен аныкталды. Бул педагогикалык эксперименттин жыйын­тыктарын ише­нимдүүлүгүн тастыктайт.

Демек, колдонмо мазмун­дагы математи­ка­лык маселелерди чыгаруу студенттердин таанып-билүү активдүүлүгүнө, кесиптик маз­мун­дагы ма­се­лелерди чыгаруусуна, алган теориялык билимдерин колдонуу жөндөмдүүлүктөрүнө оң таасирин тийгизет.

Ошентип, эксперименттик жумушта студенттердин ой жүгүртүү боюнча өздөштүрүү деңгээлдеринин катыштык жалпы натыйжалары төмөндөгүдөй болду. $K= \sum\_{n}^{N}\frac{n\_{i}}{nN}$, мында $n$-түшүнүктүн маңыздуу белгилеринин саны, - $n\_{i}$ студенттин өздөштүргөн маңыздуу белгилеринин саны, N топтогу студенттердин саны.

К = $\frac{7∙2+16∙3+13∙4+2∙5}{38∙4}≈ $0,81 К = $\frac{8∙2+21∙3+8∙4+3∙5}{40∙4}≈ 0,78$

Таблица 3.2 - Курс боюнча баштапкы текшерүүнүн көрсөткүчтөрү

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Топтор | студ саны | Алган баалары боюнча студенттердин саны | К |
| төмөн | орто | жакшы | жогорку |
| Эксперименттик | 38 | 7 | 18% | 16 | 42% | 13 | 34% | 2 | 5% | 0,81 |
| Текшерилүүчү | 40 | 8 | 2% | 21 | 52% | 8 | 2% | 3 | 7% | 0,78 |

Таблица 3.3 - Курс боюнча жыйынтыктоочу текшерүүнүн көрсөткүчтөрү

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Топтор | студ саны | Алган баалары боюнча студенттердин саны | К |
| төмөн | орто | жакшы | жогорку |
| Эксперименттик | 38 | 2 | 7% | 16 | 28% | 14 | 43% | 6 | 22% | 0,90 |
| Текшерилүүчү | 40 | 5 | 14% | 16 | 42% | 15 | 39% | 4 | 5% | 0,86 |

Эксперименттик тестирлөөнүн натыйжалары студенттердин ой жүгүртүүлөрүнүн калыптануу коэффициенттерин ($К\_{экс} $жана$ К\_{текш}$) табуу аркылуу бааланды жана анын жыйынтыктары жогоруда 3.1 - таблицада жана 3.2 - таблицада берилди. Натыйжада, эксперименттик жана текшерилүүчү топтордогу биринчи текшерүүгө салыштырмалуу деңгээлдик өсүш болду.

Эксперименттик талдоо, окуу процессинин бардык этабында студенттердин билимдеринин жана билгичтиктеринин, көндүмдөрүнүн сапаты жогорулай тургандыгын көрсөттү.

Изилдөөнүн натыйжалуулугу студенттердин «Сандык методдор» курсу боюнча алган билимдеринин жана билгичтиктеринин деңгээли баллдар боюнча рейтингдик текшерүүнүн жыйынтыктары менен аныкталып, экзамен жэ зачетко бир көрсөткүч менен бааланды.

Бул курстун башкы өзгөчөлүгү – студенттердин ишмердүүлүгүндө сандык методдорду изилдөөгө жана кеңири колдонууга багытталгандыгында.

Экспериментке чейин студенттердин көпчүлүгү теориялык материалдын касиеттерине жана факторлоруна көңүл коюшпагандыгы, кетирилген жөнөкөй каталар окуу материалын үстүртөн окугандыгы, берилген тапшырмаларды сапаттуу аткаралбагандыгы, өз алдынча ишмердүүлүккө кызыгуусу байкалбагандыгы көрүнүүдө жана ал 3.4 - таблицада жана 3.1 - сүрөттө берилди.

Таблица 3.4 - «Сандык методдор» курсун окутуу боюнча эксперименттеги студенттердин баштапкы билим деңгээлинин көрсөткүчү

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ЖОЖдор | эксп  | текш  | эксп  | текш  | эксп  | текш  | эксп  | текш  |
| жогорку (%) | жакшы (%) | орточо (%) | төмөн (%) |
| ТалМУ | 0 | 0 | 4 | 5 | 11 | 10 | 5 | 6 |
| 0 | 0 | 20 | 23,8 | 55 | 47,6 | 25 | 28,6 |
| И. Арабаев ат. КМУ | 1 | 0 | 6 | 7 | 12 | 9 | 4 | 5 |
| 4,3 | 0 | 26,1 | 33,3 | 52,2 | 42,9 | 17,4 | 23,8 |
| ОшМУ | 0 | 1 | 7 | 5 | 13 | 9 | 5 | 7 |
| 0 | 4,5 | 28 | 22,7 | 52 | 41 | 20 | 31,8 |
| ЖалпыЖыйынтык | 1 | 1 | 17 | 17 | 36 | 28 | 14 | 18 |
| 1,4 | 1,5 | 24,7 | 26,6 | 53,1 | 43,8 | 20,8 | 28,1 |

3.1. - сүрөт. «Сандык методдор» курсун окутуу боюнча эксперименттеги
студенттердин баштапкы билим деңгээлинин диаграммасы

Тесттердин жыйынтыктарын статистикалык жактан талдоо изилдөө жыл ичинде студенттердин окуу жетишкендиктеринин динамикалуу өсүп баратканын жана өз алдынча иштөөнүн сапаты жана деңгээли жогорулагандыгын көрсөттү.

Таблица 3.5 - «Сандык методдор» курсун окутуу боюнча эксперименттеги студенттердин жыйынтыктоочу билим деңгээлдеринин көрсөткүчү

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Окуу жылдары | эксп | текш | эксп  | текш  | эксп  | текш  | эксп  | текш  |
| жогорку (%) | жакшы (%) | орто (%) | төмөн (%) |
| 2012-2014 | 6,4 | 0 | 35,5 | 30,7 | 53,2 | 53,2 | 4,9 | 16,1 |
| 2014-2018 | 14,2 | 3,1 | 35,5 | 29,8 | 50,3 | 56,6 | 0 | 10,5 |
| 2018-2020 | 14,5 | 1,3 | 44,1 | 42,1 | 41,4 | 50,4 | 0 | 6,2 |
| Орточо көрсөткүч | 11,7 | 1,5 | 38,4 | 34,2 | 48,3 | 53,4 | 1,6 | 10,9 |

3.2. - сүрөт. «Сандык методдор» курсун окутуу боюнча эксперименттеги студенттердин жыйынтыктоочу билим деңгээлинин көрсөткүчүнүн диаграммасы

Жыйынтыгында эксперименттик топтун сту­дент­теринин билгичтикте­ринин жана көндүмдөрүнүн деңгээлдери текше­рилүүчү топтун студентте­рине караганда жогору экендиги аныкталды жана ал 3.5 - таблицада жана 3.2 - сүрөттө берилди.

«Сандык методдор» курсун окутуунун методикасы натыйжалуу экендиги далилденди. Статистикалык жыйынтыктар изилдөөдө коюлган божомолдун туура экендигин ырастады.

**КОРУТУНДУ**

Жүргүзүлгөн педагогикалык изилдөөдө коюлган божомолдун жана жоболордун натыйжалуулугу тастыкталды жана төмөнкүдөй корутунду чыгарууга мүмкүндүк берди:

1. «Сандык методдор» курсун окутуунун теориялык негиздери, аныкта­лып жана бул проблеманын чет ѳлкѳлѳрдѳ жана Кыргызстанда окутуунун абалы иликтенип жана окутуунун учурдагы абалына талдоо жүргүзүлдү. Жогорку окуу жайында «Сандык методдор» курсун окутуунун тажрыйбаларын талдоо көрсөткөндөй, азыркы учурда компьютердик технологиялардын потенциалы билим берүү процессинде колдонууну ишке ашыруунун зарылдыгы аныкталды.

2. Заманбап окутуунун технологияларын колдонуу окутуучуга өз ара байланыштуу маселелердин комплексин ийгиликтүү чечүүгө, окутуунун мазмунун тандап алууга жана долбоорлоого; билим берүү процессин илимий жаңылоого; окутуунун ыкмаларын, каражаттарын өркүндөтүүгө; окутуу сапатын жогорулатууга; студенттердин таанып-билүү активдүүлүгүн өздөштүрүүгө шарт түзөөрү негизделди. Иштелип чыккан жобонун, принцип­тердин, талаптардын негизинде «Сандык методдор» курсун окутуу­нун дидактикалык модели түзүлдү. Дидактикалык моделди ишке ашыруу окутуунун салттуу формаларын өзгөртүүгө мүмкүнчүлүк берүү менен оку­туу­нун жаңы формаларын уюштурууга жана проблемалык, дисскуссия – лек­цияларды, лабораториялык иштерди жана жекече иштерди аткарууну шарттайт.

3. «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык моделин ишке ашыруунун методикасында окуу процессинин бардык этаптарында заманбап технологияларды комплекстүү колдонуу негизделди. Компьютердик технологиялар окутуу процессинин борбордук компоненти катары каралды жана окутуучуга өз ара байланыштуу маселелердин комплек­син ийгиликтүү чечүүгө, окутуунун мазмунун тандап алууга жана долбоор­лоого; билим берүү процессин илимий жаңылоого; окутуунун ыкмаларын жана каражаттарын өркүндөтүүгө; окуудагы жетишүү үчүн текшерүү сапатын жогорулатууга; студенттердин таанып-билүү активдүүлүгүнө, окуу ишине мотивация бере тургандыгы негизделди.

4. Иштелип чыккан методиканын натыйжалуулугу педагогикалык экспе­римент аркылуу текшерилди. Методиканын натыйжалуулугу эксперименттик топтогу студенттердин таанып-билүүчүлүк жигердүүлүгү, компьютердик технологияларды пайдалануусу, өз алдынчалуулук деңгээлинин, окуу ишмер­дүү­лүгүнүн сапатынын жана билим деӊгээлдеринин жыйынтыкта­ры­нын өсүп жаткандыгы менен тастыкталды.

**Практикалык сунуштар**

ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсун окутууну эки багытта жүргүзүү максатка ылайык:

1. Окутуунун бардык салттуу формаларын, заманбап технологияларды колдонуу аркылуу интеграциялоо.

2. Компьютердик технологиялар аркылуу атайын семинарларды, конференцияларды жана локалдык изилдөөлөрдү уюштуруу.

3. «Сандык методдор» курсун окутууга жана башкаларда кездешүүчү математикалык объектилерге арналган колдонмо маселелерди түзүү.

4. Иштелип чыккан методикалык колдонмолорду «Сандык методдор» курсундагы маселелерди чыгарууда максаттуу түрдө колдонуу зарыл.

**ЖАРЫЯЛАНГАН ЭМГЕКТЕРДИН ТИЗМЕСИ:**

**Окуу – методикалык колдонмолор**

1. **Кыштообаева, Ч.А.** Методическое указание к выполнению контрольных работ по «Алгебра и геометрия” [Текст]: / Ч.А. Кыштообаева. - Талас, 2015. – 36 с.
2. **Кыштообаева, Ч.А.** Методическое указание по практическим занятиям по дисциплине «Численные методы линейной алгебры» для студентов второго курса бакалавриата [Текст]: / Ч.А. Кыштообаева, М.Т. Раева, Г. Кененбаева. - Талас, 2017. – 46 стр.
3. **Кыштообаева, Ч.А.** «Сандык методдор» курсун окутуу. [Текст]: окуу - методикалык куралы / К.М. Төрөгельдиева, Ч.А. Кыштообаева. – Бишкек, 2018. – 132 б.
4. **Кыштообаева, Ч.А.** ”Сандык методдор” курсун окутуу боюнча окуу – методикалык комплекс [Текст]: / Ч.А. Кыштообаева, К.М. Төрөгельдиева. - Бишкек, 2018. – 116 б.

**Илимий – методикалык макалалар**

1. **Кыштообаева, Ч.А.** Метод последовательных приближений или метод итераций. [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Талас мамлекеттик университетинин «Сапаттуу билим берүү – келечектин татыктуу кепили», Эл аралык илимий-практикалык конференция. – Бишкек, 2012. – 149-151-бб.
2. **Кыштообаева, Ч.А.** Обучение межпредметной связи на занятиях по математике. [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // ТалГУдагы «Илимий жетишкендиктер жана инновация», Эл аралык илимий-практикалык конференция. – Бишкек, 2013. – 194-196-бб.
3. **Кыштообаева, Ч.А.** Техникалык окуу жайларында окутууга компетентүү мамиле. [Текст] / Ч.А. Кыштообаева, М.М. Шайланова // Вестник КГУ имени И.Арабаева. – 2013. – №5. – С. 129-131.
4. **Кыштообаева, Ч.А.** Жогорку окуу жайларында түшүнүктөрдү жана окуу билгичтиктерин калыптандыруудагы ички байланыштар [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Известия вузов Кыргызстана». – 2017. – №4. –144 -147 бб.
5. **Кыштообаева, Ч.А.** Приближенные вычисления в высших учебных заведениях [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Сборник статей студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава. По результатам X Международной научной конференции «Техноконгресс», 22 апреля. – г.Кемерово, 2017. – С. 33 - 37.
6. **Кыштообаева, Ч.А.** Внутрипредметные связи курса геометрии в средней школе [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Бюллетень науки и практики. Электрон. журнал. Россия. Ханты-Мантийский автономный округ. – 2017. – №6 (19). – С. 320-326.
7. **Кыштообаева, Ч.А.** Использование математических структур для осуществления внутрипредметных связей в высших учебных заведениях [Текст]: / Ч. А. Кыштообаева // Известия вузов Кыргызстана. – 2017. – №4. – 147 -150-бб.
8. **Кыштообаева, Ч.А.** Математика жана сандык методдор курсунун өз ара байланыштары. [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Эл агартуу. –2017. – № 9-10. – 21-24-бб,
9. **Кыштообаева, Ч.А.** Жогорку окуу жайларында математиканын ички байланыштарын ишке ашыруунун максаттары [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Эл агартуу. – 2017. – № 9-10. – 25-31-бб.
10. **Кыштообаева, Ч.А.** О единой линии и воспитания логической грамотности при обучении математике [Электронный ресурс] / Ч.А. Кыштообаева // «European research: innovation in sciense». XXIV Международная научно-практическая конференция. – Москва: Издательство «Олимп», 2017. – С. 197-199.
11. **Кыштообаева, Ч.А.** Применение производной к приближенным вычислениям в вузе «European research: innovation in sciense» XXIV Международная научно-практическая конференция [Электронный ресурс]: / Ч.А. Кыштообаева. – Москва: Издательство «Олимп, 2017. – С. 194.
12. **Кыштообаева, Ч.А.** О сущности реализации межпредметных связей с другими предметами [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Международный научный журнал «Молодой ученый». Спец. выпуск «Бекбоевские чтения. – 2017. – № 4.1 (138.1). – С. 76 – 79.
13. **Кыштообаева, Ч.А.** Жогорку окуу жайларында «Сызыктуу тендемелердин жана алардын системаларын чыгаруу» темасын окутуунун өзгөчөлүктөрү [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Эл агартуу. –2018. –№ 3-4. – 26-30 бб.
14. **Kyshtoobaeva, Ch.A.** The role of conceptual apparatus in the intra subject relationships (article) German Scientific Publishing Housе, Germany – 2018, October – pp. 32-33.
15. **Кыштообаева, Ч.А.** Математикалык түшүнүктөрдү ички логикалык байланыштардын негизинде аныктоо [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Кыргыз Билим берүү академиясынын кабарлары. –2018. – № 3. – 26-33- бб.
16. **Кыштообаева, Ч.А.** Сандык методдор курсун окутууда ички түшүнүктөрдүн байланыштарын практикалык сабактарда ишке ашыруу. [Текст]: / Ч.А. Кыштообаева // Известия вузов. –2018. – 22-25-бб.
17. **Кыштообаева, Ч.А.** Математика курсун окутууда ички предметтик байланыштарды ишке ашыруунун методикалык маанилүүлүгү [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Наука, новые технологии инновации Кыргызстана.– 2018. – 140-141-бб.
18. **Кыштообаева, Ч.А.** “Сандык методдор” курсун окутууда математиканын ички байланыштарын колдонуу [Текст] / К.М. Төрөгельдиева., Ч.А. Кыштообаева // Ош мамлекеттик университетинин жарчысы. – 2018. – № 3. – 86 – 92-бб.
19. **Кыштообаева, Ч.А.** MS EXCEL – 7.0 системасында транспорттук маселени чыгаруу [Текст] / Ч.А. Кыштообаева., Д.А. Касымбекова // Ош мамлекеттик университетинин жарчысы. – 2018. – № 3. – 265-270-бб.
20. **Кыштообаева, Ч.А.** Взаимосвязи математики и основ информатики и вычислительной техники [Текст] / Ч.А. Кыштообаева., М.Т. Раева //Известия КАО. – Бишкек, 2020. – № 3 (52). – С. 127-134.
21. **Кыштообаева, Ч.А.** Сандык методдор курсун окутууда маалыматтык технологияларды колдонуу [Текст] /Ч.А. Кыштообаева // Кыргыз Билим берүү академиясынын кабарлары. – 2020. – №2 (51). – 146-150 бб.
22. **Кыштообаева, Ч.А.** Сандык методдор курсун окутууда компьютердик технологияларды пайдалануунун дидактикалык шарттары [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Вестник ОшГУ. – 2020. – № 5. – 145-152 бб.
23. **Кыштообаева, Ч.А.** Болочоктогу математика адистерин кесиптик жактан даярдоодо «Сандык методдор курсун» окутуунун орду жана ролу [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Кыргыз Билим берүү академиясынын кабарлары. – 2020. – №52. – 166-173 бб.
24. **Кыштообаева, Ч.А.** Сандык методдор предметинин өнүгүү тарыхы [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Эл агартуу. – 2020. – №1-2 – С. 56-61.
25. **Кыштообаева, Ч.А.** «Сандык методдор» курсун практикалык жактан компьютердик технологияларды колдонуп окутуу [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Известия КГТУ им. И. Раззакова. – 2020. – №56. – С. 87-94.
26. **Кыштообаева, Ч.А.** Сандык методдор дисциплинаcында аныкталган интегралды Симпсондун формуласы менен чыгаруу [Текст] / Ч.А. Кыштообаева // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. –2020. – №6. – 3-9 бб.

**Кыштообаева Чолпон Асанкуловнанын Жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасы» деген темада 13.00.02 - окутуунун жана тарбиялоонун теориясы жана методикасы (математика) адистиги боюнча педагогика илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын**

**РЕЗЮМЕСИ**

**Негизги сөздөр:** сандык методдор, окутуу, окутуунун методикасы, компьютердик технология, математиканын ички байланыштары, кесиптик багыт, компетенттүүлүк, математикалык модель, математикалык пакеттер, моделдештирүү, окутуунун технологиялары.

**Изилдөөнүн объектиси -** «Сандык методдор» курсун окутуу процесси.

**Изилдөөнүн предмети -** заманбап окутуунун технологияларды максаттуу, комплекстүү колдонууга негизделген «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасы.

**Изилдөөнүн максаты:** «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасын иштеп чыгуу, анын натыйжалуулугун педагогикалык экспериментте текшерүү жана практикага киргизүү.

**Изилдөөнүн методдору:** проблема боюнча илимий-методикалык адабияттардын теориялык анализи, аңгемелешүү, алдыңкы тажрыйбаны пайдалануу, компьютердик технологияларды сандык методдор курсун окутууда каражат катары колдонуу, анкета алуу, моделдештирүү, педагогикалык эксперимент, эксперименттин жыйынтыктарын сандык жана сапаттык жактан талдоонун статистикалык методдору.

**Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы:**

* жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун учурдагы абалы талданып, окуу процессинде заманбап технологияларды колдонуу зарылдыгыны аныкталды;
* «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык модели иштелип чыкты;
* «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык моделин ишке ашыруунун методикасынын иштелип чыкты жана анын натыйжалуулугу педагогикалык эксперимент аркылуу тастыкталды.

**Колдонуу даражасы же колдонуу боюнча сунуштар:** «Сандык методдор» курсунда окутуунун технологияларын колдонуу окуу процессинин натыйжалуулугун жана сапаттын жогорулатат, окутуунун технологияларын өркүндөтөт, андыктан анын жыйынтыктарын жогорку окуу жайларына кеңири жайылуу зарыл.

**Колдонуу жааты:** жогорку окуу жайларынын окутуучуларынын сабактарын натыйжалуу, кызыктуу уюштурууга багытталган методдордун, окутуу материалдарды колдонуунун формалары жана сандык методдорду окутууда компьютердик технологияларды колдонгон материалдардын темалары көрсөтүлдү.

**РЕЗЮМЕ**

**Диссертации Кыштообаевой Чолпон Асанкуловны на тему «Методика преподавания курса «Численные методы» в высших учебных заведениях» на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - теория и методика обучения и воспитания (математика)**

**Ключевые слова:** численные методы, обучения, методика обучения, компьютерная технология, внутренние связи математики, профессиональные компетенции, компетентность, математическое моделирование, математические пакеты, технологии обучения.

**Объект исследования -** процесс обучения курсу «Численные методы».

**Предмет исследования** - методика преподавания курса «Численные методы» в вузах, основанная на целесообразном, комплексном использовании современных технологий обучения.

**Цель исследования:** разработать методику преподавания курса «Численные методы», проверить его эффективность в педагогическом эксперименте и реализовать на практике.

**Методы исследования:** теоретический анализ научно-методической литературы по проблеме, собеседование, использование передового опыта, использование внутренних связей математики при обучении курсу численных методов, анкетирование, моделирование, педагогический эксперимент, статистические методы количественного и качественного анализа результатов эксперимента.

**Полученные результаты и их новизна:**

- проанализировано современное состояние преподавания курса «Численные методы» в вузах и выявлена ​​необходимость использования современных технологий в учебном процессе;

- разработана дидактическая модель преподавания курса «Численные методы»;

- разработана методика реализации дидактической модели преподавания курса «Численные методы» и её эффективность подтверждена педагогическим экспериментом.

**Степень использования или рекомендации по использованию:** систематический подход при обучении курса «Численные методы» повышает эффективность учебного процесса, поэтому его результаты необходимо широко распространять в вузах; совершенствует дидактические процессы, технологии обучения в системе деятельности преподавателей.

**Область применения:** показаны методы и набор средств, направленных на освоение материала, которые помогут преподавателю вузов организовать эффективные, интересные занятия, организационные формы использования материала обучения и темы материала преподавания курса «Численные методы».

**RESUME**

**dissertation** work of Cholpon Asankulovna Kyshtoobaeva "Teaching methodology for the course" Numerical methods "in higher educational institutions" for the degree of candidate of pedagogical sciences in the specialty 13.00.02 - theory and methods of teaching and education (mathematics)

**Key words:** numerical methods, teaching, teaching methods, computer technology, internal connections of mathematics, professional competence, competence, mathematical modeling, mathematical packages, teaching technologies.

**The object -** of the research is the process of teaching the course "Numerical Methods".

**The subject -** of the research is the methodology of teaching students of the university the course "Numerical Methods", based on the expedient, comprehensive use of modern teaching technologies.

**The purpose of the research:** to develop a methodology for teaching the course "Numerical Methods", to check its effectiveness in a pedagogical experiment and put it into practice.

**Research methods:** theoretical analysis of scientific and methodological literature on the problem, interview, the use of advanced experience, the use of internal connections of mathematics when teaching a course of numerical methods, questionnaires, modeling, pedagogical experiment, statistical methods of quantitative and qualitative analysis of the results of the experiment.

**The results obtained and their novelty:**

- analyzed the current state of teaching the course "Numerical Methods" in universities and identified the need to use modern technologies in the educational process;

- developed a didactic model of teaching the course "Numerical Methods";

- a methodology for the implementation of the didactic model of teaching the course "Numerical Methods" has been developed and its effectiveness has been confirmed by a pedagogical experiment.

**Application level or recommendation for use:**

 a systematic approach to teaching the course "Numerical Methods" increases the efficiency of the educational process, therefore, its results must be widely disseminated in universities; improves didactic processes, teaching technologies in the system of teachers' activities.

**Scope:** methods and a set of tools aimed at mastering the material are shown, which will help the teacher of universities to organize effective, interesting classes, organizational forms of using the teaching material and the topic of the teaching material of the course "Numerical Methods"



Басууга 21.05.2021-ж. кол коюлду

Өлчөмү 60х84 1/16. Көлөмү 1,5 б.т.

Офсет кагаз. Офсеттик басуу. Нускасы 50 экз.

«Сарыбаев Т.Т.» Ж.И.

Бишкек ш., Раззаков көч, 49

т. 0 708 058 368

e-mail: talant550@gmail.com