КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ

Ж. БАЛАСАГЫН атындагы КЫРГЫЗ УЛУТТУК УНИВЕРСИТЕТИ

И. АРАБАЕВ атындагы КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

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

**ДИССЕРТАЦИЯ**

Илимий жетекчи: педагогика

илимдеринин доктору, профессор

Торогельдиева Конуржан Макишевна

**Бишкек – 2021**

Мазмуну

КИРИШҮҮ………………………………….......………................…....……........3

**I ГЛАВА.** **«САНДЫК МЕТОДДОР» КУРСУН ОКУТУУНУН ТЕОРИЯЛЫК НЕГИЗДЕРИ**

1.1. «Сандык методдор» курсун окутуунун орду жана ролу….............……....10

1.2. Алыскы жана жакынкы чет өлкөлөрдөгү жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуу тажрыйбалары...........................................23

1.3. Кыргыз Республикасынын жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун абалы ......................................................................................34

**Биринчи глава боюнча жыйынтык...........………………....……........47**

**II ГЛАВА.** **«САНДЫК МЕТОДДОР» КУРСУН ОКУТУУНУН ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ**

2.1. «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык модели...................49

2.2. «Сандык методдор» курсун окутуу процессинде дидактикалык моделин ишке ашыруунун технологиялары.......................................................................72

2.3. «Сандык методдор» курсун окутуунун окуу-методикалык комплекстерин пайдалануунун методикалык көрсөтмөлөрү......................................................88

**Экинчи глава боюнча жыйынтык.......……................……....…….....108**

**III ГЛАВА.** **ПЕДАГОГИКАЛЫК ЭКСПЕРИМЕНТТИН ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ**

3.1. Педагогикалык экспериментти уюштуруунун этаптары ..........................110

3.2. Педагогикалык эксперименттин жыйынтыктары......................................124

**Үчүнчү глава боюнча жыйынтык.........................………...………..............136**

**ИЗИЛДӨӨНҮН НЕГИЗГИ ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ** .....……......………......138

**ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР** .....................................................................140

**ПАЙДАЛАНЫЛГАН АДАБИЯТТАРДЫН ТИЗМЕСИ** ............................141

**ТИРКЕМЕЛЕР**...................................................................................................155

**КИРИШҮҮ**

**Изилдөө темасынын актуалдуулугу.** Азыркы учурда мааалыматтык 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 жана жогорку окуу жайларынын мамлекеттик билим берүү стандартында (2013-ж) каралган. Ошондой эле, жогорку окуу жайларында эки баскычтуу билим берүү системасынын жаңы структурасын иш жүзүнө ашыруусу билим берүү системасында модернизациялоону талап кылууда.

Стандарттын авторлору билим берүүнүн жаңы компетенттүүлүк моделине толук өтүүнү жана заманбап билим берүүнү өздөштүрүүнү, жаңы багыттарда иш алып барууну, ошондой эле студенттердин кесиптик чыгармачылыктагы негизги компетенцияларын өздөштүрүүсүнө толук мүмкүнчүлүк түзүү керектигин белгилешет [42].

2018-2040-жылдары Кыргыз Республикасын өнүктүрүүнүн улуттук стратегиясында эмгек рыногунун талаптарына ылайык кесиптик даярдыктын сапатын көтөрүү, билим берүүдө санариптик технологияларды кеңири жана ар тараптуу колдонуу жана турмуштук реалдуу проблемаларды чечүүгө багыт алган квалификациялуу кадрларды даярдоодо маалыматтык жана коммуникациялык технологиялар жаатында атаандаштык жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу негизги багыттарынын бири экендиги белгиленген [42].

Бирок жогорку билим берүү маселелерин өркүндөтүү проблемаларын илимий-изилдөөлөрдү модернизациялоонун алкагында билим берүүнү өнүктүрүү боюнча кардиналдуу маселелер чечиле элек.

Модернизациялоо концепциясында билим берүүнүн башкы милдети-анын фундаменталдуулугун сактоо менен инсанды, коомго жана мамлекет үчүн болочок компетенттүү адисти даярдоо болуп саналат [89].

Бул кесиптик даярдоодо теориялык, фундаменталдык курстарга өзгөчө көңүл буруу талабын кѳрсѳтѳт.

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.

Математика мугалимдерин даярдоо проблемаларына кѳрүнүктүү окумуштуулардын эмгектери арналып келген: А.Е.Абылкасымова, Дж.У.Байсалов, И.Б.Бекбоев, В.А. Богус, В.Г. Болтянский, Н.Я. Виленкин, Е.И. Лященко, В.М. Монахов, К.М. Торогельдиева ж.б [ 1, 12, 17-18, 24, 26, 33, 109, 119, 144].

Жогорку окуу жайларында атайын математикалык дисциплиналарды окутууда кесиптик багыттуулук принцибин ишке ашыруунун маселелерине Ш.А. Алиев, А.А. Акматкулов, Е.Е. Син, К.М. Торогельдиева, М.М. Шайланова ж.б. дын [ 5, 6, 138, 143, 154 ] эмгектери арналган.

Окуу процессинде компьютердик технологияларды колдонуу проблемалары боюнча Ж.Р. Джаналиева, О.В. Зимин, С.К.Калдыбаев, Т.А. Курамаева, У.Э. Мамбетакунов, Е.И. Машбиц, Ч.Т. Раева ж.б. [55, 67-68,76, 100, 110, 114, 132] изилдѳѳлѳрдү жүргүзүшкѳн.

«Сандык методдор» курсунун негизги мазмундарынын жалпы маселелери боюнча россиялык окумуштуулар Я.С. Безикович, А.Н. Крылов, О.В. Митин, А.А. Фридман ж.б. [16, 95, 116, 150] жана кыргыз окумуштуулардан К.Г. Кожобеков, А.К. Кутанов, М.К. Сагындыков [90, 101]. ѳз эмгектерин жазышкан. Бул эмгектерде курстун программасын иштеп чыгууга жана окуу куралдарын түзүүгѳ басым жасалып, методикалык жагдайларга кѳӊүл бурулган эмес.

«Сандык методдор» курсун окутуунун маалыматтык-технологиялардын методикалык системасы И.В. Беленков, И.А. Кузнецов, И.Н. Пальчикова, Т.А. Степанова, Г.М. Федченко ж.б. [ 19, 98, 126, 142, 149] изилдөөлөрүндө каралган.

Бул изилдөөлөрдөн жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасына арналган атайын изилдөөлөр жүргүзүлө электигин көрүүгө болот.

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.

Практикада колдонмо маселелерди чыгаруу процессинде математикалык (Delphi, MathCad, Mathematica, Maple) жана инструменталдык (Ехсе1) пакеттерин колдонуу талабы кеңири. Окутуу процессинде окутуу технологияларын колдонуу жекече мамиле кылууну, проблемалык окутууну уюштурууну, билим берүүнүн мотивациясын өнүктүрүү жана окуу иштерине кызыгууну калыптандыра тургандыгы окумуштуулардын изилдѳѳлѳрүндѳ тастыкталбаган.

Бирок, бүгүнкү күнгө чейин ЖОЖдордо билим берүү системасын мазмундуу интеграциялоо аркылуу «Сандык методдор» курсун окутуунун багыттарын, идеяларын системалуу түрдө илимий изилдөө каралган эмес.

Жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутууда логикалык деңгээлин системалуу өздөштүрүү студенттерге кыйынчылык туудурат. Бул сандык методдордун математикалык курстар менен жакындатылган мүнөздөгү структурасынын жок экенин көрсөтүп турат. Ошондуктан, «Сандык методдор» курсун оптималдаштырууну ишке ашыруу дидактиканын негизги маселеси болуп саналат. 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.

**Диссертациялык иштин илимий изилдѳѳ иштеринин тематикалык планы менен 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 божомолу:** эгерде «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасын иштеп чыгып аны окуу процессинде колдонсок, анда окутуунун сапатынын жогорулашын жана студенттердин өз алдынча иштѳѳсүнүн деңгээлин, ошондой эле алардын чыгармачылык ишмердүүлүктөрүнүн өнүгүшүн камсыз кылууга болот.

**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 түзүү.

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

4. Иштелип чыккан методиканын натыйжалуулугун педагогикалык эксперимент аркылуу текшерүү жана практикага киргизүү.

**Изилдөөнүн илимий жаңылыгы жана теориялык маанилүүлүгү:**

* жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун учурдагы абалы талданып, окутуу процессинде окутуунун технологияларды колдонуунун зарылдыгы аныкталды;
* «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык модели иштелип чыкты;
* «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасы иштелип чыгып анын натыйжалуулугу педагогикалык эксперимент аркылуу тастыкталды.

**Изилдөөнүн 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.

**Коргоого коюлуучу негизги жоболор:**

- 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 билимдеринин калып­танышына негизделген.

- «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасы студенттердин билимдеринин сапатын жогорулатат.

- Жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык моделин шке ашыруунун методикасынын натыйжалары жана педагогикалык эксперименттин жыйын­тыктары изилдөөнүн максатынын ишке ашырылгандыгын далилдейт.

**Изденүүчүнүн өздүк салымы:** жогорку окуу жайларында окуган студенттер үчүн «Сандык методдор» курсун окутуунун технологиялары аныкталды, «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.

Изилдөөлөр 2012 – 2020 – жылдары жүргүзүлдү жана 3 этаптан турат.

Биринчи (изденүүчүлүк) этап 2012-2014 жж. «Сандык методдор» курсун окутууга байланыштуу илимий изилдөөлөрдү талдоо жана аларды ишке ашыруунун философиялык, методологиялык-математикалык, психологиялык-педагогикалык, дидактикалык жана методикалык эмгектери каралды, окутуу технологияларын колдонуу аныкталды, изилдөөнүн актуалдуулугу негизделди.

Экинчи (мотивациялык - максаттык) этап 2014-2018 жж. «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык модели жана аны ишке ашыруунун методикалык шарттары иштелип чыкты. Ушунун негизинде, «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасы иштелип чыкты.

Үчүнчү (эксперименталдык-өздөштүрүү) этап 2018–2020 жж. «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасынын натыйжалуулугу педагогикалык эксперимент аркылуу текшерилди. Жогорку окуу жайларында окуган студенттер үчүн «Сандык методдор» курсу боюнча окуу-методикалык курал иштелип чыкты. Изилдөө учурунда иштелип чыккан божомол толугу менен тастыкталды жана милдеттери чечилди.

**I ГЛАВА. «САНДЫК МЕТОДДОР» КУРСУН ОКУТУУНУН ТЕОРИЯЛЫК НЕГИЗДЕРИ**

**1.1. «Сандык методдор» курсун окутуунун орду жана ролу**

Коомдун келечеги билим менен байланышкандыктан, ар бир окуу жайы ар тараптан билимдүү, логикалык ой-жүгүртүүсү жогору, өз адистигине компетенттүү болгон мугалимдерди керектейт.

Кесиптик даярдыкты коомдун талап кылуусуна ылайык деңгээлде камсыз кылуу үчүн каралуучу тармактагы билимдерди камтый турган маалыматтарды кеңейтүү менен берилүүчү мазмундун деңгээлин жогорулатуу максаты коюлат. Билим берүүнүн мазмунун тандоо жолун камсыздоо, бул ар кандай принципиалдуу суроолорду жана математикалык билим берүүдөгү актуалдуу проблемаларды чагылдырат [144, 16-б].

Кесиптик калыптануу ишмердүүлүктүн 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 билимдердин тобу (жалпы теориялык, педагогикалык, атайын билимдер жана практикалык педагогикалык көндүмдөр) болуп эсептелет [144, 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» [151, 149-бет].

Кесиптик даярдыктын жыйынтыгында системалаштырылган билимдердин, билгичтиктердин, көндүмдөрдүн жана керектүү инсандык-кесиптик сапаттагы кесиптик билимдерге ээ болуу максаты иш жүзүнө ашырылат. 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. Ар кандай илим тармактарында математикалык моделдөөнүн процесстери жана кубулуштары жаңы билимдерди жана технологиялык чечимдерди кабыл алуунун негизги жолдорунун бири катары каралат.

Колдонмо математикалык маселелерди чыгарууда логикалык жана математикалык билимдер талап кылынат. 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.

Сандык методдор деп ар кандай маселелердин чыгарылыш методдорунун, сандар менен болгон логикалык жана арифметикалык амалдарга алынып келиниши, башкача айтканда амалдардын компьютердик технологияларда аткарылышын түшүнөбүз.

«Сандык методдор» курсун окутуунун натыйжалуулугу тандоодон жана окутуу мазмунун калыптандыруудан, окутуу сабактарын уюштуруу формаларынан, окутуу методдорунан жана ыкмаларынан, ошондой эле аларды ишке ашыруу жолдорунан көз каранды болот.

Ар бир студент математиканын негизги түшүнүктөрү: сан, функция, математикалык модель, алгоритм, ыктымалдуулук, оптималдаштыруу, дискреттик жана үзгүлтүксүз чоңдуктар, чексиз кичине жана чексиз чоң чоңдуктар түшүнүктөрү жөнүндө маалыматы болушу керек. Көпчүлүк учурда студенттер «Сандык методдор» курсунда өз алдынча иштерди аткарууда алгебралык жана трансценденттик теңдемелерди чыгарууга туш болушат. Бул учурда сандык методдордун практикалык ыкмаларынын негизинде натыйжалуулук аныкталат.

«Сандык методдор» курсунда студенттер математикалык маселелерди сан түрүндө чыгаруу, каталарды классификациялоо, жөнөкөй математикалык маселелерин чыгаруунун жыйынтыгында тактыгын жана каталарын аныктоо методдорун баалоо, математикалык маселелерди чыгарууда жакындаштырылган методдордун системалаштырылган түрдөгү түшүнүктөрүн окуп үйрѳнүшѳт.

Сандык методдор математикалык маселелерди чыгарууну кол менен же эсептөө машинасынын жардамы менен аткарылуучу эсептөөлөргө алып келет. Себеби, каралган ар бир методдун идеясын чектүү сандагы арифметикалык амалдарды аткаруу маселесин берет. Сандык методдор менен эсептөөдө ЭЭМдин жардамы менен жогорку тактыктагы жооп алууга болот.

Жыйынтыктап айтканда,«Сандык методдор» курсун окутуунун максаттары:

- студенттерди математикалык маселелердин эсептөө алгоритмин түзүү методологиясы менен тааныштыруу;

- математикалык маселелерди чыгарууда заманбап эсептөө алгоритмин колдонууга үйрөтүү; өз алдынча натыйжалуу алгоритмдерин тандоого жана иштеп чыгууга калыптандыруу; компьютердик технологиялар аркылуу колдонмо маселелердин алгоритмдерин программалык жактан ишке ашыруу көндүмдөрүн өнүктүрүү ж. б.;

- колдонмо маселелерди чыгарууда сандык методдорду системалаштырылган түрдө калыптандыруу, теориялык негизин үйрөтүү менен эсептөөчү математиканын маселелерин заманбап программалоо тилдерин колдонуу менен ЭЭМде чыгаруу методдоруна ээ болуу саналат.

«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.

«Сандык методдор» курсун окутуунун методикасын долбоорлоо, мазмундун теориялык негиздерин түшүнүү - компьютердик эсептөөлөрдүн тууралыгы, туруктуулугу эсептөө алгоритмдеринин борбордук, өтмө багытын бөлүп алуу зарылдыгына алып келди.

Ошондой эле, «Сандык методдор» курсунун универсалдуулугу, анын башка өтүлүүчү математикалык дисциплиналар менен өз ара предметтик байланыштарда болушу менен окутууда студенттердин ой-жүгүртүүсүн активдештирет. Математиканын бөлүмдөрүнүн жана «Сандык методдор» курсунун өз ара байланышы студенттердин ой - жүгүртүүсүнүн калыптануусуна жана илимий көз-караштарынын өнүгүүсүнө таасир берет. Өз ара байланыштын негизги таянычы математикалык моделдерди түзүү. Окуу курсу аркылуу көптөгөн математикалык маселелер каралат.

Окуу процессинде көптөгөн моделдерди түзүү, изилдөө студенттердин реалдуу математикалык моделдер жөнүндөгү элестетүүлөрүнө чындыкка жакындаштырып чагылдыруусуна жана алынган жыйынтыктарды чындык даражасына салыштыруусуна түрткү болот. Модель менен чындыктын дал келтирүү даражасы математикалык моделдерди ишке ашырууга жол ачат.

Математикалык моделдерди талдоо маселелердин коюлушун үйрөнүүнү, моделди тандоону, моделди изилдөөгө байланыштуу келип чыккан математикалык маселелерди сандык чыгарууну, эсептөөнүн натыйжаларынын талдоого жана алынган натыйжаларды колдонууга байланыштуу келип чыккан маселелерди камтыйт. Моделди тандоо маселеси төмөнкү талапты эске алып чыгуусу зарыл. Конкреттүү кубулушту изилдөөчү чындык даражасы баштапкы маалыматтын тактыгына жараша болуусу керек.

Көп кезигүүчү типтүү математикалык маселелердин мисалы катары алгебранын маселелерин атоого болот: мында сызыктуу алгебралык теңдемелер системасын чыгаруунун сандык методдору, матрицага тескери матрицаны табуу, матрицанын өздүк маанилерин табуу зор мааниге ээ. Башка мисалдар: бир же бир нече өзгөрмөлүү функцияларды дифференцирлөөнүн жана интегралдоонун сандык методдору, кадимки дифференциалдык, жекече туунду интегралдык теңдемелерди чыгаруунун сандык методдору.

Математиканын бөлүмдөрүнүн жана «Сандык методдор» курсунун башкы багыттарынын бири ыкмаларды жана жакындатылган эсептөөнүн методдорун изилдөөнү талап кылат. Математика туруктуу эмес маселелер жакындатылган чыгарылыштар түшүнүгүнүн атайын аныктамасын жана тиешелүү сандык методдордун өнүгүшүн талап кылууда. Туруктуу эмес маселелерге эксперименттердин натыйжаларын иштеп чыгууну автоматташтыруу проблемалары менен байланышкан маселелер кирет.

Математика боюнча теориялык изилдөөлөрдүн натыйжаларын практикада колдонуу коюлган маселелердин жообун сан түрүндө туюнтууну талап кыла баштаган жана ушунун негизинде анализдин жана алгебранын сандык методдору түзүлгөн. Математиканын табият таануу менен байланышы тыгыз жана жаңы татаал формадагы байланыштар келип чыгууда. Ошондой эле сандык катыштардын жана мейкиндик формаларынын мазмуну кеңейүүдө. Математиканын ички керектөөлөрүнүн өнүгүшү жакындаштырып эсептөөлөрдүн сандык методдорунун пайда болушуна түрткү болду.

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

Демек, «Сандык методдор» курсун окутууда белгилүү деңгээлде билимдердин, билгичтиктердин жана көндүмдөрдүн системасын гана камсыз кылбастан, өз алдынча өнүгүү жана билим алуу жөндөмдүүлүгүн да калыптандыруу зарыл.

И.В. Янченко тѳмѳндѳгүдѳй дейт: «Сандык методдор» курсун окутуунун максаты - маалыматтык коомдо илимий жана технологиялык билимдерди сандык методдордун аймагында калыптандыруу, болочоктогу кесиптик ишмердүүлүгүндө заманбап маалыматтык-коммуникациялык технологияларды колдонуу көндүмдөрүн өнүктүрүү [156, 3-б].

Жогорку окуу жайларында өтүлүүчү математикалык дисциплиналардын арасында «Сандык методдор» курсу өзгөчө орунга ээ. Анын негизги өзгөчөлүктөрү катары төмөнкүлөрдү белгилесек болот.

1. Сан огун сандардын дискреттүү торчосу катары кароо.
2. Үзгүлтүксүз аргументтүү функциялардын торчодогу маанилеринин

таблицасын түзүү.

1. Анализдин үзгүлтүксүздүк болгон амалдарын, функциялардын

торчодогу маанилери менен болгон алгебралык амалдар менен алмаштыруу.

1. Математиканын ички байланыштарынын кеңири колдонулушу.

«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 методдордун 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 [43].

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.

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 студенттердин кесиптик даярдыгына карата заманбап талаптар маалыматтардын агымы адамдын өз алдынча функционалдык көз карандысыздыгын камсыздоочу маалыматтык каражаттарга жана компьютердик технологияларга ээ болуу деңгээлин болжолдойт [153, 62-б].

Кесиптик даярдыктын маанилүү бөлүгү теориялык билим алуу гана эмес, ошондой эле компьютердик технологиялар аркылуу 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 технологиялардын коштоосу максатка ылайыктуу.

Маалыматтык-коммуникациялык технологияларды окутуу процессинде колдонуу методикалык жана дидактикалык шарттары төмөнкү окумуштуулардын: В.П. Беспалько, Г.Р. Громов, Е.И. Машбиц, В.М. Монахов, И.В. Роберт [21-22, 45, 114, 119, 133] ж.б дын эмгектеринде каралган.

Ошондой эле, математикалык билим берүүнүн абалын жакшыртуу, окутуунун жаңы методдору, формаларын жана компьютердик технологияларды иликтөө жана колдонуу максатында республикабызда Ш.А. Алиев, А.А. Акматкулов, Дж.У. Байсалов, И.Б. Бекбоев, Ж.Р. Джаналиева, Н.К. Кайдиева, С.К. Калдыбаев, Т.А. Курамаева, Ч.Т. Раева, К.М. Төрөгельдиева [5, 6, 12, 17-18, 55, 74, 75-76, 110, 132, 144] ж.б. тарабынан бир катар илимий изилдөө иштери жүргүзүлгөн.

Жогорудагы окумуштуулардын эмгектеринде, окутуу процессинде студенттерди маалыматтык жактан даярдоо, ЖОЖдордо билим берүү процессинде маалыматтык-коммуникациялык технологияларды колдонуу маселелери белгиленген.

«Сандык методдор» курсун ѳздѳштүрүүдѳ студенттердин өз алдынча билим алуусу, өз алдынча иштөөсү жана практикалык ишмердүүлүктөрү өзгөчө маанилүү.

И.Н. Пальчикованын илимий изилдөөсүндѳ болочоктогу адистерди кесиптик даярдоодогу «Сандык методдор» курсунун ролунун жогору экендигин белгилеп, тѳмѳндѳгүдѳй аныктаманы берет: "Сандык методдор-математиканын бөлүмү, ал электрондук эсептөө машиналарын пайдалануу менен байланышкан колдонмо маселелердин чөйрөсүн камтыйт" [126, 31-б].

Бирок, изилдөө информатика адистигине багытталган.

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

М.И. Рагулина математиканын илимий методикалык багыттарын теориялык, техникалык жана колдонмо математика деп бөлгѳн [131].

Биз, М.И. Рагулинанын багыттарына таянып, «Сандык методдор» курсунун структурасын төмөндөгүдөй бөлүштүрдүк (1.1.1 – сүрөт).

«Сандык методдор» курсунун структурасы

Теориялык

Колдонмо

1.1.1. – сүрөт. «Сандык методдор» курсунун структурасы

«Сандык методдор» курсунун “теориялык” бѳлүгүндѳ сандык методдордун математикалык негиздери калыптандырылат, “колдонмо математикада” математикалык маселелерди чыгарууда сандык методдор колдонулат.

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 технологиялар аркылуу ишке ашырууга чейинки чынжырчанын өткөндүгүн көрсөтүп турат б.а.: «Математикалык модель”, “Сандык метод” (дискреттик модель жана эсептөө алгоритми), “Программа же аспаптык каражаттар (сандык методдорду ишке ашыруу)”, “Сандык эксперимент 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 [3, 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 [11, 78-б].

Математикалык маселени сандык методдорду колдонуп чыгаруу ыкмаларынын өз ара байланышы 1.1.2 – 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.

1.1.2. – сүрөт. Математикалык маселени сандык методдорду колдонуп чыгаруу ыкмаларынын өз ара байланышы

Математикалык моделдөөнүн негиздөөчүсү катары академик А.А. Самарский эсептелет. Ал математикалык моделдөөнүн методологиясын "модель – алгоритм – программа" үчилтигинин негиздөөчүсү [135, 27-б].

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

2-этап. Алгоритм. Компьютердик моделди ишке ашыруу үчүн эсептөө алгоритмдерин жана эсептөөчү каражаттардын колдонулушу.

3-этап. Программа. Моделдөө жана алгоритмдерди компьютерде ишке ашыруу үчүн программалык камсыздоо [135, 123-б].

Сандык методдор сызыктуу теңдемелер системаларын, интерполяциялоо жана функциялардын жакындаштырып эсептөө, сандык интегралдоо, сызыктуу эмес теңдемелерди, кадимки жөнөкөй дифференциалдык теңдемелерди, жекече туундудагы (математикалык физиканын теңдемелерин) теңдемелерди ж.б. оптималдаштыруу маселелерин сандык чыгаруу 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, «Сандык методдор» курсу фундаменталдык илим катары студенттердин предметтик даярдыгын калыптандырат.

Биздин оюбузча, «Сандык методдор» курсунда эсептөөлөрдү жүргүзгөнгө чейин, математиканын ички байланыштары жана моделдөө процесстеринин математикалык маңызын ачып көрсөтүү зарыл.

Демек, «Сандык методдор» курсу билим берүү жана дүйнөнү таанып билүү ролуна ээ жана биз курсту окутуу учурунда А.К. Хеммингдин пикирин негиз катары алып карайбыз: «Биздин девиз "эсептөөнүн максаты – сан эмес, ал түшүнүү", ар бир студент, эсептөө кандай жүргүзүүлөөрүн түшүнүү деңгээлине жетишүүсү керек. Эгерде ал эмне кылып жатканынан эч нерсе түшүнбөсө, анда ал эсептөөлөрдү чыгарып кетиши абдан күмөн. Ал ачык сандарды гана көрүп, бирок, аларды эсептөөнүн чыныгы мааниси жашыруун болуп калышы мүмкүн» [152, 297-б].

«Сандык методдор» курсун окутуу процессинде математиканын ички байланыштарынын ролу чоң, алар түздөн-түз окутуунун негизги максаттарына жетүүгө таасирин тийгизет. Ошону менен бирге студенттердин логикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрөт, билимдердин системасын, динамикалуу, сапаттуу өзгөртүүлөргө, окуу убактысынын чыгымдарын кыскартууга көмөктөшөт. Математиканын ички байланыштары материалды өздөштүрүүдө мазмунуна гана көңүл бурулбастан, алардын тышкы көрүнүштөрүнө, формасына карата негизделип, терминдердин өз ара байланышы, белгилер жана маалыматтардын тышкы көрүнүштөрү менен байланыштырылат.

Азыркы учурда ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсун окутууга карата окутуунун ар түрдүү ыкмалары бар, алар окуу китептеринде, ошондой эле илимий-методикалык изилдөөлөрдө чагылдырылууда. Жактоочулар, «Сандык методдор» курсунун чөйрөсүндө классикалык университеттердин практикасына багыт алуу менен фундаменталдык, теориялык даярдыктарга көп көңүл бурулуусун жана курстун теориялык түзүүчүлөрүн сунушташат (мисалы, В.П. Исаков [70]).

«Сандык методдор» курсу техникалык жогорку окуу жайларында окутуу колдонмо жана технологиялык багытка ээ.

М.И. Рагулинанын [131], А.К. Хеммингдин [152] пикирлери боюнча "ЖОЖдордо математика багытынын студенттери фундаменталдык математиканы окуп-үйрөнүү менен гана чектелбестен, аны колдонмо, колдонуучулук деңгээлде таанышы керек".

Студенттердин «Сандык методдор» курсу боюнча билимдерин, билгичтиктерин жана көндүмдөрүн калыптандыруу үчүн зарыл шарттардын бири математикалык тилди өздөштүрүүсү. Тилди үйрөнүү көндүмдөрүнүн тизмесине ар түрдүү түшүнүктөрдүн аныктамаларын иштеп чыгуу жөндөмү да кирет. Ошондой эле, студенттердин ой жүгүртүү, логикалык маданиятын өнүктүрүү, колдонмо чөйрөсүндө реалдуу процессти негиздөө окутуунун кесиптик багыты аркылуу ишке ашырылат.

Көбүнчө, студенттерди ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсу окутууда татаал процесстерди жана ар түрдүү жаратылыштагы кубулуштарды изилдөө ишке ашырылат. Эсептөө алгоритмдерин компьютердик технологияларда ишке ашыруу студенттердин ар түрдүү процесстерди жана кубулуштарды сүрөттөгөн математикалык моделдерди изилдөөсүн шарттайт.

Биз, «Сандык методдор» курсун окутууга карата математика жана компьютердик технологиялар тармагындагы билим берүүнүн методологиялык негизин мүнөздөөчү б.а. “маалымат - математикалык моделдер - компьютердик технологиялар” жаңы үчилтигин сунуштайбыз.

«Сандык методдор» курсу математикалык маселелердин чыгаруунун сандык жыйынтыгы, б.а. сандык методдорду математикалык жактан негиздөө жана алгоритмин түзүү, ошондой эле ар кандай эсептөө системаларында аны ишке ашыруунун өзгөчөлүктөрүн чагылдыруу түзөт деген жыйынтыкка келебиз.

Маалыматты өзгөртүп түзүү процесси төмөндөгү схема аркылуу жүргүзүлѳт: компьютердин жардамы менен эсептөө процессинин аткаруу жыйынтыгындагы алынган эсептөө катачылыктары; орто аралык натыйжаларын байкоо жүргүзүүнүн технологиялары; автоматтык эсептөөлөрдү ишке ашыруу өзгөчөлүктөрү.

Жогорудагы окумуштуулардын изилдөөлөрүн талдоонун негизинде төмөндөгүдөй жыйынтыкка келдик: «Сандык методдор» курсун окуп үйрөнүү процессинде математикалык маселелерди чыгарууда математиканын ички байланыштарын колдонууга; сандык методдорду колдонууга; колдонмо математикалык маселелерди чыгаруу үчүн алгоритмдерди иштеп чыгууга; программалык ишке ашыруунун көндүмдөрүнө; натыйжаларды интерпретациялоого жана алардын каталыгын баалоого; рационалдуу ой жүгүртүүгө ээ болушат.

В.М. Монахов, математиканын ички байланыштары өтүлгөн материалды кайталоо менен кийинки материалга өтүүнү негиздейт жана ар бир түшүнүк башка түшүнүктөр менен бирдиктүү каралуу менен чыгармачыл ой жүгүртүүнү өнүктүрө тургандыгын айтат [118].

Математиканын ички байланыштары математикалык билимдерди бирдиктүү системага бириктирүү менен 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.

**1.2. Алыскы жана жакынкы чет өлкөлөрдөгү жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун тажрыйбалары**

Сандык методдордун элементтери байыркы заманда эле пайда болгон. Вавилондо математикалык таблицалар колдонулуп жана квадраттык тамырды эсептөөнүн жакындаштырылган формуласы белгилүү болгон. Ал эми Байыркы Грецияда санынын жакындатылган маанисин табууда үстүңкү жана төмөнкү жолу менен жакындатуу (Архимед, III к. б.з. чейин) жана Птолемейдин тригонометриялык таблицасын пайдалануу (II к. б.з.) методдору колдонулган. Орто кылымдарда Орто Азия жана Жакынкы Чыгыш өлкөлөрүндө төмөнкү эсептѳѳлѳр жүргүзүлүп, өнүктүрүлгѳн: эсептөө системасы, жакындатылган формулалар, кубдук теңдемелердин сандык чыгарылышы, жогорку тактыкта эсептөөлөр, таблицаларды түзүү (мисалы, Улугбектин синустар таблицалары).

XVI—XVII кк. Европада математиканын өнүгүшүнө сандык методдор өз салымын кошкон. Логарифмдөө жана логарифмалык таблицаларды колдонуу үчүн ыңгайлуу эсептөө методикаларын түзүү талабы келип чыккан. Француз математиги Ф. Виет Ньютондун методуна окшош алгебралык теңдемелерди жакындаштырып чыгаруунун методдун сунуштаган. XVIII к. экинчи жарымында сызыктуу интерполяциялоо, итерациялык процесстер, катарларга ажыратуу кеңири колдонула баштаган. Мында, математикалык анализдин чөйрөсүндөгү теңдемелерди сандык чыгаруу, функциялардын маанилерин жакындатып эсептөө, сандык интегралдоо, дифференциалдык теңдемелердин сандык чыгаруусу ж.б. өркүндөтүлөт.

Ар түрдүү математикалык маселелерди чыгаруунун жакындатылган методдору «Сандык методдор» курсунун мазмуну катары калыптанууда. Азыркы учурда сандык методдор классынын курамы, б.а. типтүү математикалык маселелерди чыгаруунун алгоритмдери жана сандык методдор теориясы катары каралууда.

«Сандык методдор» курсунун теориясына салымдарын кошкон улуу окумуштуулар - Исаак Ньютон, Леонард Эйлер, Н.И. Лобачевский, К.Ф. Гаусс, Шарль Эрмит, П.Л. Чебышев ж.б. өз эмгектеринде жаратылыш кубулуштарынын математикалык моделин түзүшкөн.

Методдордо негиздөөчүлөрдүн аттары коюлуп, сандык методдордун классикасы деп аталат жана алардын айрымдары Г.М. Федченконун пикири боюнча студенттердин информатика, ошондой эле башка физика-математикалык жана табигый-математикалык предметтер боюнча билим деңгээлдерин тереңдетет деп эсептейт [149, 54-б].

ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсун окутуунун мазмунун калыптандырууда, тактоодо, классификациялоодо, алган ордун белгилөөдө Н.С. Бахвалов, Ю.С. Брановский, Е.Н. Волков, Н.Н. Калиткин, А.А. Самарский [15, 27, 35, 77, 135] ж.б. окумуштуулар курс боюнча изилдөөлөрүн жүргүзүшкөн жана анын өнүгүшүнө чоң салымдарын кошушкан.

Жогорудагы окумуштуулардын изилдөөлөрү «Сандык методдор» курсу боюнча билим берүү программаларын иштеп чыгуу үчүн фундаменталдык негизге ээ. Бирок, мында теоремалар жана алардын далилдөөлөрү камтылган, ал эми сандык методдорду практикалык жактан ишке ашырууну чечүү каралган эмес. Окуу программасынын өзгөрүшү менен бул эмгектердин айрым бөлүктөрү оңдоолорго жана толуктоолорго муктаж деп эсептейбиз.

Илимий, технологиялык, экономикалык жана башка мүнөздөгү маселелерди чыгарууда колдонулуучу сандык методдор, жеке компьютерлердин жардамы менен программалардын тексттерин жана алгоритмдерин түзүүгө, методдордун теориясы боюнча көрсөтмөлөрдү иштеп чыгууга багытталган окуу китептеринин пайда болушуна түрткү берүүдө.

Сандык методдорду теориялык жактан иликтөөгө бир топ изилдөөлөр арналган. Ал эми сандык методдорду мектептерде, жогорку окуу жайларда окутууга байланыштуу методикалык изилдөө иштери солгун жүрүп жатат. Мындай эмгектер саналуу гана, В.М. Заварыкин, Ю.Л. Кетков, У.Г. Пирумов, Л.И. Турчак жана П.В. Плотников ж.б. орус окумуштууларын айтып кетсек болот [61, 83, 129, 147].

ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсу математика, физика жана информатика адистиктердин кесиптик даярдыгында базалык болуу менен студенттердин илимий көз караштарын жана математикалык эсептөө билгичтиктерин жогорку деңгээлде калыптандырууга багытталган.

ЖОЖдордо студенттерге арналган окуу куралдары [32], [61], [95] үстүртөдөн жана кыскача берилип жана колдонмо маселелерди чыгаруунун сандык методдору жөнүндө теориялык маалыматтар жана ар түрдүү аспаптык каражаттарды колдонуу каралган.

«Сандык методдор» курсун окутуу боюнча окуу сабактарынын негизги формалары лекциялар жана лабораториялык же практикалык сабактар болуп саналат. Лекцияны уюштуруу, методологиялык жана маалыматтык функцияларды аткарат. Окутуучу лекция учурунда «Сандык методдор» дисциплинасынын түшүнүктүк аппаратын жана башка дисциплиналар менен болгон өз ара байланыштарын ачып көрсөтүүсү зарыл.

Окутуунун активдүү формасы болгон лабораториялык сабактарда студенттердин теориялык билимин бекемдөөгө, окутуунун натыйжалуулугун жогорулатууга, кесиптик көндүмдөргө ээ болууга өбөлгө. Салттуу түрдө окутууда студенттердин өз алдынча иштөөсүнө өзгөчө көңүл бурулууда. Студенттердин өз алдынча иштөөсүнүн төмөнкү түрлөрүн бөлүп кароого болот: студенттердин өзүнө ыңгайлуу убакытта өз алдынча иш жүргүзүүсү; окутуучунун көзөмөлү астындагы аудиториялык өз алдынча иши; компьютердик технологияларды колдонуу менен маалыматтык-коммуникативдик өз алдынча иш жүргүзүүсү [143].

Болочок адистер үчүн, сандык методдордун теориясын үйрөнүүдөн сырткары, изилдөө процесстерине жана кубулуштарына жана окутуу теориясына жана методикасына өзгөчө көңүл буруу маанилүү [153].

В.В. Беликовдун пикири боюнча «Сандык методдор» курсун окутуу, студенттердин дүйнөгө болгон көз караштарын кеңейтет жана сандык методдордун, ыкмалардын өз ара интеграцияланышына алып келет [20, 76-б].

«Сандык методдор» курсун окутуу боюнча жумушчу программаларды талдоодо, курс бир семестрде окутулган учурларда, сандык методдордун касиеттерин жана аларды ишке ашыруунун алгоритмин жетиштүү көлөмдө терең изилдөөгө мүмкүн эместиги, ал эми студенттердин программалоо тажрыйбасынын жоктугунан окутуучуларды минималдуу убакытты талап кылган программалык камсыздоону тандап алууга же башка методикалык ыкмаларды издөөгө мажбур кылаарын көрсөткөн.

Т.А. Степанова «Сандык методдор» курсун окутууда "параллелдүү окутуу ыкмасын" сунуштаган. Мында, өз алдынча иштөөнүн ролу жогорулоо менен кыска мөөнөттө окуу материалын өздөштүрүү шарттары түзүлѳ тургандыгын кѳрсѳтѳт [142, 5-б].

Т.А. Степанованын сунуштаган параллелдүү окутуу ыкмасында биринчиден, студенттердин ортосунда тапшырмаларды бөлүштүрүү жана берилген маселени андан ары коргоо мүмкүнчүлүгү түзүлөт. Экинчиден, долбоордук ишмердүүлүктү уюштуруунун алкагында комплексттик маселени чыгарууда студенттердин мини-топтору түзүлѳт.

Т.А. Степанова [142] жана В.П. Кудинов [96] MS Excel электрондук таблицаларын маалыматтарды тез жана натыйжалуу талдоого колдонууну сунушташкан, мында каталарды коррекциялоонун жөнөкөй механизми, функциялардын жана формулалардын аппараты, таблицаларда өзгөрмөлөр ортосундагы математикалык көз карандылыкты программалык аныктоо, форматтоо каражаттары жана маалыматтарды чагылдыруу мүмкүнчүлүгү бар.

Математиканын ички байланыштары өтүлгөн материалды кайталоо менен кийинки материалга өтүүнү негиздейт: ошентип, ар бир тема өзүнөн - өзү жана башка темалар менен бирдиктүү каралат. Түшүнүктөрдү өздөштүрүү жана аны колдонуу ажырагыс, ошондуктан ички байланыштарсыз түшүнүктөрдү пайдалануу мүмкүн эмес [118, 47-б].

М.А. Ляшко [108] «Сандык методдор» курсун Excel ди пайдалануу менен окутуунун окуу методикалык куралын сунуштаган. Окуу усулдук куралынын негизги идеясы жөнөкөй, жеткиликтүү жана эсептөөчү алгоритмдерди аткаруу, программалоонун жогорку деңгээлдеги тилдерин же адистештирилген математикалык пакеттерин колдонуу. Автордун пикири боюнча окуу куралы математикалык багыттагы окуу китебин же лекцияларды алмаштырбайт, бирок студенттер үчүн справочник болуп саналат.

«Сандык методдор» курсун окутууда практикалык маселелерди чыгаруунун каражаты катары көбүнчө окуу процессин интенсификациялоого мүмкүндүк берүүчү адистештирилген математикалык пакеттер колдонулууда [3], [27], [36]. И.В. Беленков [19] адистештирилген программалык камсыздоону (ПК) адистердин кесиптик маалыматтык компетенттүүлүгүн жогорулатууда жана ошондой эле «Сандык методдор» курсун окутууга карата мамилени олуттуу өзгөртүүдө деген көз карашын белгилеген.

Ар бир математикалык пакеттер өзгөчө мааниге ээ. Мисалы, Maple символдук эсептөөлөрдү жүргүзүү үчүн жакшы (пределдерди эсептөө, интеграл, туунду, алгебралык туюнмаларды жөнөкөйлөтүү). Mathcad – эсептөө менен интерактивдик документтерди даярдоого багытталган, автоматташтырылган проектирлөө системасынын классынан алынган компьютердик алгебранын системасы. Программалык каражаттарды тандоо маанилүү жана студенттердин илимий-изилдөө, билим берүү ишмердүүлүгүнүн натыйжалуулугун белгилейт.

Азыркы учурда, ЖОЖда окуу процессинде предметик байланыштарды ишке ашыруу негизги проблемалардын бири. Бул төмөнкү максаттарды камтыйт: илимий-техникалык прогресстин өсүшү студенттердин математикалык маалыматтардын көлөмүн арттыруунун негизинде ЖОЖдагы окуу процессинде сапатуу билим берүү; илимий интеграциялоо процессин кеңейтүү менен бирдикте ар түрдүү предметтерди окутууда комплекстүү билим берүү; жаңы дисциплиналарды жөнөкөй жеткиликтүү деңгээлде студенттерге окутуу.

Предметтик байланыштарга көңүл буруу студенттердин айлана-чөйрөгө болгон көз - караштарын жана окууга болгон кызыгууларын арттырууну камсыз кылат.

Жыйынтыгында, жогоруда каралган окуу китептерине таянсак, анда студенттер «Сандык методдор» курсун окуп үйрөнүүдө программалоо тилдерин колдонуусу зарыл. 1-2 курстун студенттери адатта (Delphi, C++) программалоо тилдерин тандоодо, бирок Python программалоо тили студенттер арасында популярдуулукка ээ, анткени ал математикалык идеяларды минималдуу аракеттери менен программалайт жана "математикага окшош". Python жөнөкөйлүккө ээ жана математикада колдонулуучу тиркемелеринин саны көп. Ошондой эле, сандык талдоодо Numeric жана SciPy бар, анын программалары C/C++, FORTRAN тилдеринде жазылган.

«Сандык методдор» курсун окутуу-бул студенттерден жогорку математикалык даярдыкты, эсептөө теориясынын жана методологиясынын фундаменталдык негиздеринде кесиптик билим алууну, ошондой эле заманбап компьютердик технологияларды колдонууну талап кылган курс.

В.В. Беликов, “физика-математикалык адистиктердин адистерин даярдоодо кесиптик жана жалпы маданий маалыматтардын ортосунда жана жогорку билим алууга бөлүнгөн убакыттын чектилүүлүгүндө карама-каршылыктар болуп жатат” деп белгилеген [20]. Бул карама-каршылыктарды компьютердик технологияларды окутуу процессине жайылтуу жолу жана У.Г. Пирумовдун [129], Г.М. Федченконун [149] усулдук колдонмолорун колдонуу менен жеңип чыгууга болот деген пикирлерин билдиришкен.

Заманбап компьютердик технологияларды предметтик маалыматтык чөйрөдө калыптандыруу окуу процессин активдештирүүдө, студенттердин мотивациясын жогорулатууда, материалдын көрсөтмөлүүлүгү, окутуунун жекелештирүүдө, теориялык билимди практика менен айкалыштырууда, аң сезимдүү илимий ишмердүүлүктү өнүктүрүүдө жана студенттердин өз алдынча иштерин уюштурууда зарыл.

Электрондук окутуу технологиялары материалды өздөштүрүүнү ылдамдыгын 10-15% га жогорулатууга, окутууга кеткен убакытты 35– 45% га чейин үнөмдөөгө, ПОЖдун аудитордук жүгүн 30% га чейин оптималдаштырууга жана жалпысынан адистерди даярдоонун сапатын жогорулатууга мүмкүндүк берет [125].

Ю.И. Капустин аралаш окутуу моделин асинхрондук жана синхрондуу окутуунун элементтерин колдонуу менен күндүзгү окутууда бөлүштүрүлгөн маалыматтык-билим берүү ресурстарын пайдалануунун модели катары белгилеген [78].

Билим берүүнүн Федералдык мыйзамынын 29-декабрындагы 2012-жылдын № 273-ФЗ 150-беренесинде "Россия Федерация билим берүү" нормативдик документинде б.а.: "Билим берүүнүн окуу программалары окутуу формаларына гана көңүл бурбастан, электрондук окутууну, дистанттык, аралыктан билим берүү технологияларын колдонуусу зарыл" деп кѳрсѳтүлгѳн. Россиянын президенти өзүнүн кайрылуусунда "Жаңы технологиялар чыгармачыл изденүүгө, команда менен иштөөгө жана заманбап азыркы дүйнөдөгү санариптештирүү коомунда турмуштун көндүмдөрүнө ээ болууга багыттайт" деп белгилеген [39].

Аралаш окутуу технологияларын колдонуу «Сандык методдор» курсунун өзгөчөлүгүнө жараша дидактикалык негиздерин кеңейтүүгө мүмкүндүк берүүдө.

Илим изилдөөчүлөр [4, 53, 78] билим берүү мекемелеринде аралаш окутууну уюштуруунун үч негизги аспектисин белгилешет:

* административдик: ченемдик-укуктук актыларына ылайык билим берүү

мекемесинде электрондук окутуу стратегиясын өнүктүрүү, профессордук-окутуучулук курамдын МКТ-компетенттүүлүгүн жогорулатууну уюштуруу, колдоо жана мотивациялык механизмдерди иштеп чыгуу;

- техникалык: билим берүүдө окутуу процессин программалык-техникалык жактан коштоону камсыздоо;

- педагогикалык:компьютердик технологиялардын негизинде айрым сабактар боюнча методикалык колдонмолорду, окутуунун активдүү жана интерактивдик методдорун иштеп чыгууга багыттоо.

"Математиканы аралаш окутуу: практика жана теория" аттуу макаласында аралаш окутуунун моделдери классификацияланган. Ар бир моделдин негизги үч түзүүчүлөрү: электрондук окутуу, аралыктан окутуу жана күндүзгү окутуу элементтери белгиленген. Мында, ар бир модель үч элементтин бири менен айкалышынын принциби менен айырмалангандыгы каралган [155].

Аралаш окутууга багытталган көптөгөн изилдөөлөрдө [78, 136, 156] анын төмөнкүдөй оң жактары белгиленген:

- ар бир билим алуучунун керектүү билимдерди ыңгайлуу формада өздөштүрүүсү; ар кандай муктаждыктарды пландаштыруу жана түшүнүү;

- окутууну башкаруунун натыйжалуу инструменттерин камсыз кылуу; салттуу ыкманын артыкчылыктарын жоготпостон окутууга кеткен убакыт жана финансылык чыгымдарды төмөндөтүү;

- окутуунун технологияларын жана методдорун байытуу жана өз ара толуктоо; окутуучулар менен билим алуучулардын өз ара активдүү аракеттери; окутуучунун жеткиликтүүлүгү;

- кайсы убакта жана кайсы жерде болбосун окутуу мүмкүнчүлүгү; дидактикалык ыкмалардын ар түрдүүлүгү;

- окутуу сапатын өнүктүрүү (анын ичинде кыйла натыйжалуу компьютердик технологиялар каражаттарын пайдалануу); окутууну жекече текшерүү;

- билим алуучулардын коммуникацияларды уюштуруунун заманбап каражаттарын өздөштүрүүсү; өз алдынча иш алып баруусу; студенттин окуу ишмердүүлүгүндө жеке колдоо көрсөтүүнү уюштуруусу;

- билим берүү траекториясынын ийкемдүүлүгү;

- көп жолу пайдалануучу оффлайн-онлайн-методикалык контенттин интеграцияланышы.

Аралаш окутууну уюштуруу үчүн көптөгөн интернет-сервистерди (булуттуу технология, социалдык тармактар, байланыш каражаттары) колдонсо болот, бирок адистештирилген программалык камсыздоону LMS (англ. learning management system) борборлоштурулган окутуу процессин башкаруу камсыз кылуу натыйжалуу. Мындай системалар окутуу процессин натыйжалуу уюштурууга жана студенттердин өз алдынча иштерине, окутуунун жаңы формаларын жайылтуу менен студенттердин кызыгуусун арттырууга, студенттердин кесиптик компетенциясын, алардын социалдык жана кесиптик мобилдүүлүгүн өнүктүрүүга өбөлгө түзөт.

Жыйынтыгында, Moodle базасында студенттердин «Сандык методдор» курсунун мазмунун өздөштүрүү билимдерин башкарууга, курстун катышуучуларынын активдүүлүгүн көзөмөлдөөгө, окуу материалын структурулаштырууга, убакытты үнөмдөөгө шарттарды түзүүгө мүмкүн. Электрондук курстарды колдонуу тажрыйбасы [3], [7], [41] авторлорунун эмгектеринде көрсөтүлгөн, Э.С. Анисимов “LMS Moodle базасын «Сандык методдор» курсун колдонуу студенттердин окуудагы жетишкендиктеринин сапатын жогорулатат” деп белгилеген [7].

Азыркы коомдо окуу куралдарын электрондук түрдө эле эмес, студенттердин окуу материалдарын кабыл алууну жакшыртуучу заманбап интерактивдүү окутуу тутумунда иштеп чыгуу талабы коюлууда.

Ошондуктан, санариптик билим берүү ресурстарын колдонууда биринчиден, аралаш билим берүүдө окуу маалыматтарын берүүнүн илимийдүүлүк, системалуулук, салттуу касиеттерин сактоого, экинчи жагынан, студенттердин кабыл алуусун эске алууга, көрсөтмөлүүлүк, интерактивдүүлүк деңгээлин жогорулатууга, дифференцирленген окутуу деңгээлин, билим берүү траекторияларынын вариативдүүлүгүн ишке ашыруусу зарыл. Демек, аралаш окутуунун алкагында негизги басым өз алдынча иштөө, жамааттык өз ара аракеттенүү жана кызматташуу көндүмдөрүн өнүктүрүүгө багытталат. Жогорудагыларды талдоонун негизинде салттуу жана электрондук окутуулардын артыкчылыктарын жана кемчиликтерин төмөндөгүдөй көрсөттүк (Таблица 1.2.1).

Таблица 1.2.1 – Күндүзгү жана электрондук окутуунун артыкчылыктары жана кемчиликтери

|  |  |
| --- | --- |
| салттуу окутуу | электрондук окутуу |
| *Артыкчылыктары* | |
| - студенттин аракети боюнча окутуучунун ылдам реакциясы;  - эмоциялык өз ара терең аракеттенүүсү менен билим берүү процессинин субъекттеринин ортосунда жеке байланыштардын калыптандыруусу. | - окутуучу менен студенттин каалаган жерде жана убакытта кайтарым байланышы; электрондук окуу материалдары менен интерактивдүү өз ара аракеттенүүсү;  - ар кандай типтеги электрондук тармактарды пайдалануунун жекелештирүү даражасынын жогору болуусу; Интернет тармагынын мүмкүнчүлүктөрүн коммуникация үчүн кеңири пайдалануу; Студенттин окуу процессине кызыгуусунун жогорку деңгээли. |
| *Кемчиликтери* | |
| - окутуучу менен студенттин баарлашуу убактысын чектүүлүгү;  - басма окуу материалдары менен өз ара байланыштын жоктугу;  - бардык студенттер үчүн бирдей билим берүү траекториясынын жекелештирүүнүн төмөнкү деңгээли; коммуникациянын чектелгендиги. | - электрондук өз ара байланышта иштешүүдө окутуучунун реакциясынын мөөнөтүн узартуу;  - жеке байланыштарды кыйыр калыптандыруу, эмоциялык өз ара аракеттин чектөө;  - студенттин аракеттенүүсүнө электрондук варианттардын тармактарга алдын ала киргизүү. |

Ошондуктан, салттуу жана электрондук окутууну бирдей колдонуу натыйжалуу жана алар бири биринин кемчиликтерин өз ара толуктоого аралаш окутуу технологиялары мүмкүндүк берет деген пикирге токтолобуз.

Жыйынтыктап айтканда, «Сандык методдор» курсун окутуунун тажрыйбаларын талдоонун негизинде курсту өздөштүрүү татаал жана көп убакыт талап кылынат. Мазмунун тандоо учурунда математиканын фундаменталдык түшүнүктөрүнө, теоремаларына, алгоритмдерине, ыкмаларына жана заманбап деңгээлине таянуусу зарыл.

Курстун мазмундук көлөмү чоң болгондуктан жана убакыттын чектелгендигине байланыштуу аны окуп-үйрөнүүдө заманбап компьютердик технологияларды колдонуу менен аралаш окутуу мүмкүнчүлүктөрүн пайдалануу зарыл. Аралаш окутууну пайдалануу билим алуучулардын жеке мүнөздөмөлөрүн эске алуу менен окуу процессин түзүүгө, санариптик билим берүү ресурстарын иштеп чыгууга жаңы ыкмаларды талап кылууда. Математиканын ички байланыштары окуу материалдарын тандоо, жалпы түшүнүктөрдү жана көз караштарды жалпылоо болуп эсептелет.

**1.3. Кыргыз Республикасынын жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» дисциплинасын окутуунун абалы**

Билим сапатын жогорулатуу үчүн, окутуучу окутуунун натыйжалуу усулдарын колдонуу менен бирге студенттердин өз алдынча иштөө иш аракеттерин өнүктүрүүсү, окутуунун ыкмаларын үйрөнүүсү абзел [2, 11-б]. Студенттердин окуп үйрөнүү иш аракеттин өстүрүү турмуш талабы.

Окутуунун сапаты төмөндөгүлөргө байланыштуу: “билим берүүнүн мамлекеттик стандартынын, окуу планынын жана окуу программасынын мазмунун дидактикалык талаптарга жооп бериши; окуу программаларына ылайык сапаттуу окуу китептеринин жазылышы; илимий-методикалык жактан даяр, өз адистигин билген жана заманбап технологияларды окутуу процессинде колдоно алган математика мугалимдеринин даярдалып чыгышы; жогорку окуу жайларынын окутуунун каражаттары менен камсыз болушу, жаңы маалыматтык каражаттардын ыкмаларын колдонуу; билим берүү процессинде толеранттуулукту сактоо ” [144, 5-б]

Математикалык билим берүүнүн абалын жакшыртуу, окутуунун жаңы методдору, формаларын жана технологияларын иликтөө жана аларды колдонуу максатында республикабызда А.А. Акматкулов, Ш.А. Алиев, Дж.У. Байсалов, И.Б. Бекбоев, Ж.Р. Джаналиева, Н. К. Кайдиева, С.К. Калдыбаев, К.М. Торогельдиева [5, 6, 12, 17, 55, 74-76, 144] ж.б. тарабынан бир катар илимий изилдөө иштери жүргүзүлгөн.

Жогорудагы окумуштуулардын жемиштүү иштерине карабастан, математика адистиктеринде окуган студенттердин математикалык даярдыгын өркүндөтүү маселелери дагы да болсо, кошумча изилдөөлөрдү талап кылууда жана бүгүнкү күндө актуалдуу проблемалардан болууда.

«Сандык методдор» курсу боюнча окуу китептери, окуу куралдары жана методикалык колдонмолор менен студенттер камсыздалууда. Ага Кыргыз Республикасынын окумуштуулары дагы чоң салым кошууда. М.К. Сагындыков, К.Г. Кожобеков, А.А. Абдилазизованын «Сандык методдордун негиздери» деп аталган окуу китеби 2011-жылы басмадан чыккан жана жогорку окуу жайларынын математика бөлүгүндө окуган студенттер үчүн сунушталган. Окуу куралы программадагы материалдарды толугу менен камтып, студенттердин билимдерин бекемдөөгө карата көнүгүүлөрдүн көрсөтмөлөрү менен берилген.

ЖОЖдун студенттери үчүн жазылган «MATHCAD: Сандык методдор» аттуу окуу куралы К.Ж. Усенов, З.А. Асилова, Н.Т. Осмоновалар тарабынан түзүлүп, 2015-жылы жарык көргөн. Авторлор бул китептин баш сөзүндө: «Сандык методдор боюнча эң сонун адабияттар абдан көп, бирок алар кыргыз тилинде жокко эссе. Бул предметти математика, физика жана информатика, башкарууну автоматташтырылган системалары адистиктеринде окушат. Бул китептин өзгөчөлүгү болуп «Сандык методдор» дисциплинасында каралуучу маселелерди компьютердик системанын жардамында чыгаруу .саналат. Коомдун талабына ылайык компьютердик технологиялардын жардамында маселелерди чыгаруу убакытты үнөмдөйт жана чыгарылыштын жогорку тактыгын камсыз кылат.

А.К. Кутановдун «Сандык ыкмалар» (2017 ж.) деген окуу куралы практикалык чоң мааниге ээ. Мында теориялык билимдер менен лабораториялык сабактарга керектүү материалдар берилген.

Билим берүү системасындагы адистерди даярдоонун негизги талаптарын билим берүүнүн мамлекеттик стандарты аныктайт. Кыргыз Республикасынын жогорку билим берүү боюнча мамлекеттик стандартында, окутуу процесси негизинен учурдагы стандартка жооп берүүчү окуу китептерине, окуу пландарына жана башка материалдарга карата түзүлгөндүгү белгиленген.

Жогорку билим берүүнүн стандартынын негизинде конкреттүү адистиктер боюнча мамлекеттик стандарты,типтүү окуу пландарына өзгөртүүлөр киргизилет, кесиптик мүнөздөмөлөр берилет, предметтер боюнча окуу программалары түзүлөт ж.б.у.с. [43].

Илимий-математикалык жана практикалык билим берүү иш-чараларында жогорку окуу жайларынын студенттерин сандык методдор курсуна окутуу негизги маанилүү компонент болуп саналат. «Сандык методдор» курсунда сызыктуу алгебра, дифференциалдык тендемелер, математикалык анализ курстарынын элементтери каралат.

«Сандык методдор» курсунун мазмунун жогорку деңгээлде өздөштүрүүсүнүн негизги шарттарынын бири алардын мектеп математикасынын (түшүнүктөр жөнүндө билиминин болушу, фактылардын системасы жана алардын далилдөөлөрү, математиканын методдорунун өзгөчөлүгү, маселелерди чыгаруу билгичтиги) суроолору боюнча жетиштүү даярдыгы болгон учурда гана бул курс өзүнүн милдетин аткара алат.

Проблемалык суроолордун коюлушу лекцияларда берилген маалыматтарга кызыгууларды пайда кылат. Проблемалуулук ар кандай сабактын формаларында төмөндөгүдөй ыкмалар менен иш жүзүнө ашырылат:

- «Сандык методдор» курсун окутуунун азыркы учурдагы башкы проблемалары менен тааныштыруу жана аларды чечүүнүн илимий багыттарын издөө;

- студенттерди керектүү адабияттарды окуп-үйрөнүү менен суроолорду коё билүүгө жана методикалык маселелерди чыгарууга үйрөтүү;

- бир же бир нече варианттагы чыгарылыштарын көрсөтүү менен проблемалык тапшырмаларды берүү жана студенттерге чыгарылыштардын кайсы жолу туура экендиги жөнүндө ойлоо мүмкүнчүлүгүн берүү;

- лекцияларда берилүүчү маалыматтарга кызыктыра турган, студенттердин жетишпеген билимдерин көрсөтүүгө жардам берүүчү проблемалуу суроолорду коюу ж.б.у.с.

Демек, курсту окутууда проблемалык суроолорду колдонуу студенттердин өздөштүрүү деңгээлдерин активдештирет.

Кыргыз Республикасында жогорку билим берүүнү өнүктүрүүнүн стратегиясы**,** жогорку билим берүүнүн концепциясы**,** модернизацияланган мамлекеттик билим берүүнүн стандарттары жана башка нормативдик документтер билим берүүнүн өнүгүүсүнө карата даярдалып чыгарылууда.

Кыргыз Республикасынын жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун учурдагы мазмуну адистиктер боюнча жогорку билим берүүнүн мамлекеттик стандартынын негизинде түзүлүп, математиканын салттуу бөлүмдөрүн камтыйт: сызыктуу алгебра жана аналитикалык геометрия, математикалык анализдин башталышы, дифференциалдык жана интегралдык эсептөөлөр, дифференциалдык, математикалык физиканын теңдемелери [43].

Окуу планы боюнча «Сандык методдор» курсу математикалык циклдин курстар системасында жыйынтыктоочу, себеби аларды өздөштүрүү, өнүктүрүү жана окутуу учурунда, билим берүүнүн мурдагы деңгээлинде окутуунун жүрүшүндө пайда болгон математикалык анализдин, алгебранын, дискреттик математиканын, программалоонун билимдери, билгичтиктери жана көндүмдөрү колдонулат.

Бул курсту окутуунун негизги максаты студенттердин математикалык маселелерди сан түрүндө чыгаруу, каталарды классификациялоо, жөнөкөй маселелерин чыгаруу натыйжасында тактыгын жана каталыгын аныктоо, методдорун баалоо, колдонмо маселелерди чыгарууда болжолдуу (сандык) методдордун системалаштырылган түрдөгү түшүнүктөрдүн пайда болушу чоң ролду ойнойт.

Ошондуктан, курсту окутуунун негизин, бул студенттин сандык методдорду өздөштүрүүнү өздөрү калагандай эмес, ЭЭМди байланыштырып колдонуу менен өздөштүрүүсү керек экендигине негизделет.

«Сандык методдор» курсун окутуунун аягында студенттин сандык методдорду тандоонун жолдорун негиздөөнү, тактыгын баалоону, колдонулган методдун алгоритмин, программалоону билүүнү, ошондой эле математикалык пакеттерди практикалык көндүмдөрдө колдонууну жана маселелерди компьютердин жардамы менен чыгарууну билүүсү зарыл.

Окуу программасына «Сандык методдор» курсунун эң кеңири тараган жалпы жана туруктуу бөлүмдөрү: болжолдуу эсептөөлөрдүн суроолору, алгебранын жана анализдин негизги сандык методдору, эксперименталдык берилиштерди иштеп чыгуунун ыкмалары кирет.

Биринчи бөлүм, курстун методологиялык киришүү бөлүмү болуп саналат. Окутуучунун милдети студенттерди так маселелерди сандык методдорду колдонуп чечүү жолдорун үйрөтүү, студенттерди проблемалардын айлампасына алып баруу жана ЭЭМди бул проблемаларды чечүү үчүн колдонуу болуп саналат. Албетте, башка бөлүмдөрдөн сандык методдорду тандоо белгилүү бир даражада салттуу. Жалпысынан алганда, сандык методдорду изилдөөнүн мааниси, маселенин алгоритмдик жагына басым жасоо менен өткөрүлүшү керек.

ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсун окутуунун натыйжалуулугу окутуу максаттарынан жана талаптарынан, тандоодон жана окутуу мазмунун калыптандыруудан, окутуу сабактарын уюштуруу формаларынан, окутуу методдорунан жана ыкмаларынан, ошондой эле аларды ишке ашыруу жолдорунан көз каранды болот.

«Сандык методдор» курсун окутуунун талаптары төмөнкүлөр: көрсөтмөлүүлүк, жеткиликтүүлүк, кесиптик багыт, илимийлүүлүк, системалуулук, теория жана практиканын байланышы, предмет аралык жана предметтик ички байланыштарды ишке ашыруу жана башкалар.

«Сандык методдор» курсунун ЭЭМди колдонуу окуу процессиндеги кенири колдонуулучу оозеки эсептөөнүн ыкмаларынын кыскартылышына алып келет. Студенттердин ой-жүгүртүүлөрүнө жеткиликтүү багыт берилип, окуу материалынын практикалык мааниси ачылганда «Сандык методдор» курсун өздѳштүрүүгѳ шарт түзүлѳт. Бул студенттердин дисциплина боюнча ой-жүгүртүүсүн жана алардын чыгармачылыгын өстүрүүгѳ алып келет.

2012-2013 - окуу жылынан баштап республиканын жогорку окуу жайларынын кредиттик системага өтүүсүнө байланыштуу программанын мазмуну бир топ кыскарууга туш болду.

Жогорку окуу жайларында математикалык билим берүүнүн стандарттары, базистик окуу пландары, «Сандык методдор» курсу боюнча программалар иштелип чыккан [43].

Лабораториялык иштерди аткарууда студент үчүн төмөнкүлөр зарыл:

* коюлган маселелерди ишке ашыруунун каражаттарын тандоосу;
* математикалык маселенин чыгарылышын, анын касиеттерин (туруктуулугун, окшоштугун, корректтүүлүгүн ж.б.у.с.) изилдөөсү;
* ар бир этабынын алгоритминин түзүү, мисалы, шарттуу логика, итерация ж.б. сыяктуу программалоонун колдоно билүү көндүмдөрүн көрсөтүүсү;
* тандалып алынган программалоо тилинде маселенин чыгарылышын формалдуу түрдө жазуусу;
* тесттик маселелердин жана алынган натыйжаларды талдоонун негизинде алгоритмди ишке ашыруунун тууралыгына баа берүүсү;
* маселелердин кеңири классын чыгарууда ишке ашырылган методдорду кеңейтүүнү эске алуу менен жалпылоо.

Сандык методдордун теориясын жана тажрыйбасын түшүнүү үчүн студент абстракциялоонун үч деңгээлинде ойлонууга тийиш: математикалык маселелерди коюу деңгээли; сандык чыгаруу деңгээли; программалык ишке ашыруунун деңгээли. Ой жүгүртүүнүн стратегиясын өздөштүрүү «Сандык методдор» курсу боюнча студенттердин билим деңгээлин жогорулатат.

Демек, ой жүгүртүүнү өнүктүрүү «Сандык методдор» курсу боюнча студенттин когнитивдик жөндөмдөрүн, лабораториялык иштерди аткарууда ой жүгүртүү стратегияларын жана студенттин таанып-билүү активдүүлүгүнүн баалоосу камтылышы абзел.

Ой жүгүртүүнүн үч компонентин бөлүп карасак болот: таанып-билүү, операциялык жана таанып-билүү активдүүлүгү [ 144,122-б.].

1. Когнитивдик компоненти (КК) сезимталдык жана логикалык таанып-билүүнүн натыйжасында образдар жана түшүнүктөр түрүндө билимдер менен аныкталат жана аларды өздөштүрүү деңгээли менен мүнөздөлөт.

«Сандык методдор» курсун окутуу процессинде когнитивдик компоненти төмөнкүлөрдү камтыйт б.а.: түшүнүктөр, изилдөө ыкмалары жана эсептөөчү математиканын маселелерин чыгаруунун ыкмалары. «Сандык методдор» курсун окуп-үйрөнүүдө алган билимдери менен компетенттүүлүк ыкманын алкагында алган билимдери менен кесилишет. Когнитивдик компоненттин ыкмалары: тесттер.

2. Операциялык компонент (ОК) эсептөөчү математика маселелерин чыгарууда зарыл болгон ой жүгүртүү стратегияларынын жыйындысы менен аныкталат. Ой жүгүртүүнүн бул компоненти компетенттүүлүк мамиленин алкагында лабораториялык иштерди аткарууда алынган билгичтиктер жана көндүмдөр менен кесилишет, ал эми экинчиден, салыштырууга, классификациялоого, жалпылоого, баалоого жөндөмдүү студенттин интеллектуалдык өнүгүү деңгээли менен аныкталышы зарыл.

Методдору: тесттер, лабораториялык иштерди аткаруу, аларды аткаруунун сапатын баалоо, сандык методдорду ишке ашыруу ыкмаларын талдоо, байкоо колдонулат.

3. Таанып-билүү активдүүлүк компоненти (ТАК) окуу ишмердүүлүгүн интенсификациялоодон, активдүүлүккө, өз алдынчалуулукка, окууга чыгармачыл мамиле жасоодон улам туюнтулган таанып-билүү процессине когнитивдик психологиялык көңүл буруусу менен аныкталат.

Методдору: электрондук курстун материалдарын пайдалануу активдүүлүгүн баалоо, лабораториялык маселелерди чыгарууда колдонулуучу каражаттарды талдоо жана байкоо жүргүзүү.

Математикалык курстар анын ичинде «Сандык методдор» курсун окутуунун, окутуу процессинде математиканын ички байланыштарынын колдонулушу жана аталган курс боюнча студенттердин билим деңгээлдери талданды. Талдоо ушул маселеге арналган илимий-методикалык адабияттардын, конференциялардын материалдарын, «Сандык методдор» курсунун окуу программаларын, китептеринин, башка булактардын негизинде жүргүзүлдү.

«Сандык методдор» курсун окутуу процессинде студенттерге төмөндөгүдөй компетенциялар калыптандырылат:

Жалпы илимий компетенция (ЖИК): ой жүгүртүү маданиятына ээ, мамлекеттик жана расмий тилдерде өзүнүн оозеки жана жазуу сүйлөмдөрүн логикалык туура, ынандырарлык жана ачык-айкын түзүүгө жөндөмдүү (ЖИК-1); Маалыматты башкаруу каражаттары катарында компьютер менен иштөө көндүмдөрүнө ээ (ЖИК-11); Социалдык жана кесиптик маселелерди чечүү үчүн ар кандай булактардан алынган маалыматтар менен, Интернет түйүнүнүн түйүндүк каражаттарын кошкондо иштөөгө жөндөмдүү (ЖИК-15);

Кесиптик компетенциялар (КК):илимий жана илимий-изилдөө ишмердүүлүгү: колдонмо математика жана информатикага байланышкан табигый илимдердин жалпы илимий базалык билимдерин, математика жана информатиканын негизги фактыларын, түшүнүктөрүн, теориялык принциптерин түшүнүүгө, көрсөтүүгө жөндөмдүү (КК-1);Изилдөө, колдонмо ишмердүүлүгүндө заманбап математикалык аппаратты колдонууга жана түшүнүүгө жөндөмдүү (КК-3);

Циклдин базалык бөлүгүн өздөштүрүүнүн натыйжасында студент:

- алгоритмдерди жана программаларды иштеп чыгуу технологияларын, ЭЭМде маселелерди чечүү жана каталарды жоюу ыкмаларын; маалымат коммуникациялык технологиялар тармагындагы жалпы стандарттарын; интернет-технологияларынын негиздерин билиши зарыл.

- тармактык түзүмдөрдө, маалымат жана эсептөө системаларында программалык аппараттык каражаттарды колдонууну, комплекстөөнү, тандоону; тестирлөөнү жасай билүүсү керек.

Студент «Сандык методдор» курсун окуп-үйрөнүүнүн аягында, сандык методдорду тандоонун жолдорун негиздөөнү, тактыгын баалоону, колдонулган методдун алгоритмин жана программалоонун жолдорун билүүнү, ошондой эле математикалык пакеттерди практикалык көндүмдөрдө колдонууну жана маселелерди чыгарууда компьютердин жардамы менен чыгарууну билүүсү зарыл.

Окуу процессинде жүргүзүлгѳн изилдөө иштери студенттердин реалдуу математикалык моделдер жөнүндөгү элестетүүлөрүн чагылдыруу менен алардын жыйынтыктарын жакындаштырып чыгаруу мүмкүнчүлүгүнѳ ээ кылат. Модель менен чындыктын дал келтирүү даражасы математикалык моделдерди ишке ашырууга жол ачат. Моделдерди түзүүдөгү негизги маселелердин бири бул интерполяциялоо маселеси. Интерполяциялоо - бул аралык маанилерин табуу. Интерполяциялоо функциялардын маанилерин эсептөөдө гана эмес математикада теңдемелерди жакындаштырып эсептөөдө да колдонулат.

Мисалы, координаталар тегиздигинде бир нече чекиттерди аныктоо эксперименттин жүргүзүү интерполяциялоо маселесин карайлы. Мында, берилген чекиттер аркылуу өткөн ийри сызыктын теңдемесин табуу каралган. Маселени чыгарууда ар түрдүү варианттар сунушталат:

1. студенттердин ой - жүгүртүүсүнүн өсүү деңгээли;

б) окутуу процессинин кайсы бөлүмүндө маселенин каралышы;

в) методдордун колдонулушу.

Эң жөнөкөй вариантта маселе төмөнкүдөй аныкталат: берилген үч чекит аркылуу өткөн у= параболасынын теңдемесин табуу.

Бул вариантта маселе а, в жана с үч белгисиздүү үч сызыктуу теңдемелер системасын чыгаруу маселесине айланат. Ушул деңгээлде математикалык моделди элестетүү этаптары түзүлөт. Предметтин ички байланыштары математикалык көнүгүүлөрдү чыгарууда, арифметикалык амалдарды аткарууда, эсептөө учурунда математикалык моделдерди түзүү жана изилдөө учурунда бири-бири менен тыгыз байланышта болоору байкалат. «Сандык методдор» курсу математиканын башка бѳлүмдѳрү менен тыгыз байланышта деген жыйынтыкка келебиз.

«Сандык методдор» курсунда жакындаштырып эсептөөнүн негизги элементтери каралат жана ал математиканын бөлүмдөрүндө жана курста практикалык жана методологиялык негизге ээ. Кээ бир учурда математикалык фактылардын негизинде сандык эксперимент жүргүзүү жолу аркылуу маселелерди чечүүгө туура келет. Жакындатылган эсептөөлөр компьютердин жардамы менен жогорку тактыкта алынат. Жакындатылган эсептөөнүн жалпы эрежеси менен теориясы сандык метод деп аталат. Теңдемелер жана теңдемелер системасын жакындаштырып эсептөө үчүн итерация методун колдонолу. Мисалы, =теңдемесин чыгарууну карайлы. Теңдеменин жакындатылган тамыры катары баштапкы санын алалы, анда , =,….,,…

Таблица 1.3.1 – удаалаштыгынын ар кандай маанилери кандайдыр бир 2 деген санга умтулаарын эсептөө.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 1,7320 | 1,9319 | 1,9829 | 1,9957 | 1,9990 | 1,9997 | 1,9999 | 2,0000 |
| 0 | 1,4142 | 1,8477 | 1,9615 | 1,9903 | 1,9975 | 1,9993 | 1,9998 | 1,9999 |
| 3 | 2,2361 | 2,0581 | 2,0444 | 2,0072 | 2,0036 | 2,0018 | 2,0009 | 2,0004 |

Бул теңдемени чыгарууда студенттердин кызыгуусун арттыруу үчүн, аларга дүн ар кандай маанилерин берүүгө туура келет б.а. , , , мында студенттер удаалаштыгынын ар кандай маанилери кандайдыр бир 2 деген санга умтулаарын эсептеп чыгышат. Бул жогоруда таблицада (Таблица 1.3.1) толтурулуп көрсөтүлгөн. Учурда билимдер окуу курстарында салттуу маалыматтык - түшүндүрмө түрүндө даяр берилет дагы студенттердин өз алдынча иштөөсүнө жетиштүү багыттар берилбейт. «Сандык методдор» курсунда компьютердик технологияларды колдонуу окуу процессиндеги кеңири колдонуулучу кол менен эсептөөнүн ыкмаларынын жоголушуна алып келет.

«Сандык методдор» курсун терең ѳздѳштүрүү студенттердин ар кандай деңгээлде татаалдыктагы колдонмо математикалык маселелерди чыгаруу билгичтигин, салттуу жана азыркы убактагы электрондук окутуунун методдорун, каражаттарын жана формаларын эркин билүүсүн жана окутуунун психологиялык-педагогикалык негиздери менен тааныш болушу анын кесиптик компетенттүүлүгүн аныктайт. Азыркы учурда студенттерге билим берүү процессинде жаңы маалыматтык технологияларды окутууда пайдалануу даярдыгына ээ болуу талабы коюлууда.

Курстун окуу материалдары студенттер тарабынан лекция угуу, лабораториялык сабактарда маселелерди чечүү жана өз алдынча иштөө аркылуу өздөштүрүлѳт.

Лекциялык материалдар студенттер тарабынан өз алдынча же окутуучунун катышуусу менен маселелерди чечүүдө бекемделип жана тереңдетилет. Ал эми лабораториялык сабактарда студент өз алдынча иштеп, сабак боюнча алган теориялык билимин тереңдетип алган натыйжаларын талдайт жана лекциядагы коюлган маселелерди терең түшүнүүгө мүмкүндүк алат. Бул лабораториялык сабактын максатынын бир жагы болсо, ал эми экинчиден компьютерди адам өз иш чөйрөсүндө колдонууну терең үйрөнүүнү, маалыматты иштетүүнү окутуу процессин автоматташтырууну өздөштүрөт.

«Сандык методдор» курсу боюнча ар кандай татаал эсептөөлөрдү жүргүзүүдө компьютерди пайдалануу б.а. эсептөөнү автоматташтыруу маселеси, математикалык моделдерди компьютер аркылуу түзүү жана аны изилдөө маселеси коюлат жана окуп үйрөнүлөт. Тема боюнча лабораториялык иштерди топтоо студенттердин компьютердик класстагы иштерин изилдөөгө да зарыл, себеби студенттин ишинин аткарылышынын башаламан болуусуна мүмкүндүк бербейт жана аны убагында тапшыруусуна шарттарды түзөт.

Студент милдетүү түрдө маселелерди чыгаруунун төмөндөгүдөй этаптарын ѳздѳштүрүүсү зарыл.

1. Маселенин коюлушун жеткиликтүү түшүнүү.

2. Математикалык моделди түзүү.

3. Түзүлгөн моделге карата маселенин чечүүнүн методдорун тандоо жана баштапкы маалыматтарды аныктоо.

4. Маселенин чыгарылышынын алгоритмин түзүү жана кайсы бир программалоо тилдеринде жазуу.

5. Жазылган программаны компьютерге киргизүү жана аны түзөтүү.

6. Компьютерден жыйынтыктарды алуу жана талдоо

Сандык методдор, эсептөө математикасынын илимий областы, изилденүүчү кубулуштардын жана процесстердин математикалык модели, колдонмо математикалык маселелерди изилдөөнүн бүтүндүк методологиясынын категориялык - түшүнүктүк аппараты, илимий методун ыкмасы, колдонмо маселелерди чыгаруунун жакындатылган методдору. Бул маселелерди чечүү математиканын ички байланыштарын ишке ашыруунун негизи болот деген корутунду чыгарууга болот.

Азыркы мезгилде ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсу боюнча жазылган окуу китептеринин саны көбөйүүдө. «Сандык методдор» курсун окутуунун жаңы жетишкендиктери менен толукталып, методикалык жактан колдонууга ыңгайлуу абалга жетип, программага байланыштуу материалдарды толукталып, жаңыланып тереңдетилүүгө дагы да муктаж демекчибиз. Жаӊы компьютердик технология - персоналдык компьютерлерди жана коммуникациялык каражаттарды пайдалануу, колдонуу үчүн «жагымдуу» интерфейси бар маалымат технологиясы.

Жогорудагыларды талдоонун негизинде төмөндөгү жыйынтыктарга келебиз: Математиканын ички байланыштары математикалык билимдерди бирдиктүү системага бириктирет, ал эми предмет аралык байланыштар математикалык билимдер системасынын ортосунда жана математиканын башка дисциплиналар менен болгон байланышы. Математиканын ички байланыштарын ишке ашырууда ырааттуулук ар кандай билимдердин ортосундагы бүтүндүктү камсыз кылат.

Жогорку окуу жайларында курстун дидактикалык өнүгүүсүнүн негизги багыты катары предметтин ички байланыштарын окуу процессинде пайдалануу зарыл. Түшүнүктөр жана алардын касиеттери, теоремаларды далилдөө, маселелерди чыгаруу методдору белгилүү бир системанын негизинде уюштурулганда гана алар менен ийгиликтүү иштөөсү мүмкүн.

**БИРИНЧИ БӨЛҮМ БОЮНЧА ЖЫЙЫНТЫКТАР**

Биринчи глава “«Сандык методдор» курсун окутуунун теориялык негиздери” деп аталып, изилдөөнүн биринчи милдетинин чечилиши баяндалды.

Илимий-методикалык адабияттарга, жогорку билим берүүнүн стандарттарына, окуу пландарына, жумушчу программаларга анализ жүргүзүүнүн негизинде «Сандык методдор» курсун окутуунун орду жана ролу аныкталды. Колдонмо математикалык маселелерди 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.

Сандык методдор деп ар кандай маселелердин чыгарылыш методдорунун, сандар менен болгон логикалык жана арифметикалык амалдарга алынып келинип сандык маанилеринин табууну айтабыз. «Сандык методдор» курсун окутуунун натыйжалуулугу тандоодон жана окутуу мазмунун калыптандыруудан, окутуу сабактарын уюштуруу формаларынан, окутуу методдорунан жана ыкмаларынан, ошондой эле аларды ишке ашыруу жолдорунан көз каранды болот.

Математикалык билим берүүнүн азыркы мазмуну адистиктер боюнча жогорку билим берүүнүн мамлекеттик стандартынын негизинде түзүлүп жана «Сандык методдор» курсу сызыктуу алгебра, дифференциалдык тендемелер, математикалык анализ жана дифференциалдык теңдемелер, аналитикалык геометриянын негиздери, функционалдык анализ, математикалык моделдештирүү элементтерин камтыйт ж.б.

Биз тараптан, «Сандык методдор» курсун окутууда математика жана компьютердик технологиялар тармагындагы билим берүүнүн методологиялык негизин мүнөздөөчү б.а. “маалымат-математикалык моделдер-компьютердик технологиялар” жаңы үчилтиги сунушталды.

Алыскы жана жакынкы чет өлкөлөрдөгү жана жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуу тажрыйбалары талданып курсту окутуунун тѳмѳнкү милдеттери аныкталды: математиканын маселелерин чыгаруунун негизги сандык методдорун, математиканын ички байланыштарын колдонуп окутуу; студенттерди компьютердик технологияларды колдонуу менен математикалык моделдөөнүн туруктуу көндүмдөрүнө ээ кылуу; эсептөөчү эксперименттерди жүргүзүү тажрыйбасына ээ кылуу; студенттердин математикалык билимдеринин негизинде колдонмо математикалык маселелерди чыгаруунун сандык методдорун калыптандыруу. «Сандык методдор» курсунда математиканын ички байланыштарынын башкы багыттары болуп жакындатылган эсептөөнүн методдорун жана ыкмаларын колдонууга болот.

Кыргыз Республикасынын жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуунун учурдагы абалы талданды.

**II ГЛАВА. «САНДЫК МЕТОДДОР» КУРСУН ОКУТУУНУН ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ**

**2.1. «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык модели**

Окутуунун ролу коомдун жашоосунда улам өнүгүп-өсүүдө. Ал жалаң гана жаш муундарды даярдоонун натыйжалуу каражаты болбостон бардык муундагы адамдар үчүн дагы эң негизги жана адамзаттын таанып-билүү тажрыйбасын, өндүрүштү, техниканы, башкаруу ишмердүүлүктөрүн рационалдуу өздөштүрүү үчүн керектелет.

«Сандык методдор» курсу студенттердин логикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө жана кесипке багытталган окуу курсу болуп саналат. Студент математикалык маселелерди чыгарууда жакындаштыруунун негизги түшүнүктөрүн жана эсептөө алгоритмин ж.б. тегеректөө каталар менен так эсептөө алгоритмин, жакындаштырып эсептөөнү колдонушат.

Сандык методдор - математиканын ар кандай методдорун жана алгоритмдерин каалаган башка тармактарда колдоно турган жана окуп үйрөтө турган илим.

«Сандык методдор» курсунун негизги функциясы – ар түрдүү кубулуштарды жана процесстерди математикалык моделдин жардамы менен изилдөө, математикалык маселелердин сандык чыгарылыштарын табуу жана реалдуу кубулуштарды моделдештирүү. Мисалы, математикалык моделдер - элементардык функцияларга интегралдашпаган жогорку даражадагы алгебралык теңдемелердин тамырларын жана трансценденттик теңдемелердин тамырларын табуу, жогорку даражалуу сызыктуу алгебралык теңдемелер системасын чыгаруу, дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу ж.б. каралат. Мындай маселелер эсептөө ыкмаларын жана компьютер технологияларын талап кылат.

«Сандык методдор» курсу - жакындатылган эсептөөлөрдү окутуунун ыкмаларынын бири катары билимдерди системалаштырууга, "алгоритмдештирүү", "тилдер жана программалоо методдору", "маалыматтык технологиялар" аттуу информатиканын бөлүмдөрүнөн алынган билимдерди колдонууга жана эсептөөчү ар кандай маселелерди чыгарууга алып келет. Анын компьютердик технологияларды колдонуу чөйрөсү эң перспективдүү.

Компьютердик технология - заманбап эсептөө алгоритмдерин ишке ашырып, эсептөөлѳрдү сандык чечүү жана алардын тактыгын текшерүү үчүн алгоритмдерди жана программаларды издөө жана тандоо үчүн маалыматтык колдоону көрсөтѳт.

Азыркы социалдык алкакка телекоммуникация, компьютерлештирүү, Интернет кеңири колдонулуу менен тез темптеги өсүү жолунда болгондуктан, маалыматтардын берилүү агымынын салыштырмалуу тез өнүгүшү коомдун өнүгүү процессине тиешелүү көрүнүш жана математикалык билим берүүнүн мүнөзү, масштабы жогорулоо менен өзгөрүүгө туура келет [144, 72-б.].

Билим берүүнүн маалыматташтырылышы активдүү өнүктүрүүлүчү процесс жана окутуу процессинин сапаттын жогорулатуу максатында компьютерлерди колдонууну билдирет.

Окутууда компьютердик технологияларды колдонуунун тѳмѳндѳгү этаптарын бөлүп көрсөтсөк болот:

- компьютердик технологияларды салттуу окуу курстарына активдүү киргизүү, окуу курстардын мазмундарын кайра карап чыгуу; окутуунун ар кандай методдорун формаларын модернизациялоо жана салттуу методдор менен комбинациялоо;

- үзгүлтүксүз билим берүүнү модернизациялоо, ѳз алдынча окуп үйрѳнүүнү ѳркүндѳтүү, компьютердик технологияны үзгүлтүксүз колдонуунун методикалык негиздерин иштеп чыгуу.

Ошондуктан, «Сандык методдор» курсун компьютердик технологияларды колдонуп окутуунун максаты катары, системалуу жана алгоритмдик ой жүгүртүүсүн, математикалык билимдерди өз алдынча өркүндөтүү билгичтиктерин, компьютерди таанып билүү куралы катары, жеке электрондук түшүнүктөр аппаратын бекемдөө үчүн компьютердик технологияларды колдонуу тажрыйбасын өнүктүрүү болуп саналат.

Жогоруда каралган максаттын негизинде төмөндөгү милдеттер келип чыгат: болжолдуу маселелерди чечүү түшүнүгүн системалаштыруу; математиканын ички байланыштарын ишке ашыруу; иш жүзүндө сандык методдорду колдонуу көндүмдөрүн калыптандыруу; математикалык моделдерди түзүү; математикалык маселелерди чыгарууда компьютердик технологияларды колдонууну ишке ашыруу.

Студенттердин 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.

Биринчи этапта компьютердик технологиялар жөнүндө билимдери жана көндүмдөрү актуалдаштырылат. Экинчи этапта, компьютер математикалык маселелерди чечүүнүн каражаттарына, адам ишмердүүлүгүнүн куралына айланат. Предметтен каражатка өтүү, компьютердик ишмердүүлүктүн жана адамдын ой жүгүртүүсүнүн өнүгүүсүн шарттап, окуу ишмердүүлүктѳрүнүн формаларынын жана ыкмаларынын кайра түзүлүшүн болжолдойт.

Компьютердик технологияларды колдонуу билим берүү процессинин субъекттери-окутуучунун жана студенттердин ишмердүүлүгүн өзгөртүү менен окутуу технологияларын системалуу кайра түзүү талабына алып келүүдѳ. Маалыматташтыруу процессин биздин жашоо турмушубузга киргизүүнү максималдуу тездетүү проблемалары турат, бул проблема жогорку окуу жайларына жана орто жалпы билим берүүчү мектептерге дагы тиешелүү. Мындан математикалык билим берүүнүн мүнөзү жана масштабы жогорулоо менен өзгөрүүгө туура келет.

Ошондуктан, болочок адис компьютердик технологияларды өздөштүрмөйүнчө бул фактор боюнча коюлган маселелерди чечүүгө мүмкүнчүлүгү жетпейт [137].

Компьютердик технологияларды колдонууга багытталган окутуунун моделинин чегинде студент аракетчил стандарттык маселелерди "чыгаруучудан", өздөштүрүлгөн билимдердин суммасынан турган өзгөртүп түзүүчүгө, чыгармачыл интеллекти өнүктүрүүчүгө айланат.

Биринчи бөлүмдө жогорку окуу жайларында «Сандык методдор»курсун окутуунунтажрыйбаларын жана проблема боюнча илим изилдѳѳчүлѳрдүн эмгектерин талдоо, тиешелүү окуу курсун окутуу процессиндеги педагогикалык ишмердүүлүктѳрдүн негизги жоболорун жана жалпы принциптерин иштеп чыгууга мүмкүнчүлүк берди.

Негизги жоболорго төмөндөгүлөр кирет:

- «Сандык методдор»курсун окутуу процессин системалаштыруу;

- студенттерди чыгармачыл инсан катары калыптандыруу үчүн системалуу ишмердүүлүккө технологиялык мамиле жасоо;

- сандык методдорду ѳздѳштүрүүдѳ математиканын ички байланыштарын окутуунун шарты катары колдонуу.

«Сандык методдор» курсун окутуу процессинин уюштуруу формаларын аныктоодо, каражаттарды тандоодо, ар бир багыт боюнча окуу процессин долбоорлоодо, уюштуруунун дидактикалык принциптерине таянабыз. Дидактикалык принциптерди негиз катары алабыз, алардын бардыгы өз ара байланышта, өз ара көз каранды, бири-бирин толуктайт жана шарттайт.

Н.Н. Апатов, О. В. Зимин, И. В. Роберт [7, 70, 151] окуу ишмердүүлүгүн маалыматташтыруу жана коммуникация каражаттарын колдонуу менен ишке ашыруунун структурасынын өзгөрүүсүн белгилешет, С.П. Грушевский, И. Г. Захаров, О. В. Зимин, Н.И. Пак, С П. Поздняков [53, 66, 69, 132, 140] маалыматтык предметтик чөйрөнүн алкагында окутуу процессинин жаңы мыйзам ченемдүүлүктөрүн көрсөтүшкөн.

Компьютердик технологияларды ишке ашыруу ыкмалары ишмердүүлүктүн бардык түрлөрүн, маалыматтык маданиятты, колдонмо маселелерин чыгарууну өркүндөтөт. Бул заманбап адистин кесиптик компетенттүүлүгүнүн түзүүчүсү маалыматтык-коммуникациялык компетенттүүлүк болуп саналат.

Окутуу процессинде студенттердин ишмердүүлүгү технологиялык, маалыматтык жактан бай илимий чөйрөдө ишке ашырылса анда алардын интеллектуалдык өнүгүүсү (ой жүгүртүү, чыгармачылык потенциалы, коммуникативдик жөндөмдөрү, татаал жагдайларда чечим кабыл алуу билгичтиктери) калыптандырылып, маселелерди чыгаруунун методдорунун стратегиясын иштеп чыгуу, ошондой эле практикалык маселелерди чыгаруунун жолдорун түшүнүү бир кыйла тездетилет [136].

О.В. Зимин окутуу каражаттарынын технологиясынын дидактикалык мүмкүнчүлүктөрүнүн кеңейишине көңүл бурган, ал биринчи кезекте компьютердик технологиялардын окутуунун каражаттарына, ыкмаларына, мазмунуна жана формасына таасир этүүсүн белгилеген [68].

Ошондой эле компьютердик технологияларды колдонууну интерактивдүүлүк методдор менен толуктоону сунуштаган [68].

Д.В. Чернилевский “Тарбиялоодо - билим берүүдө компьютердик технологияларды колдонууга багытталган окутуунун маалыматтык технологиялык принцибин сактоо зарыл” деп белгилейт [152].

Биздин оюбузча, компьютердик технологияларды колдонуу болочок адистин даярдоо системасынын ар бир элементине камтылышы зарыл. Студенттердин окутууда компьютердик технологияларды колдонуу системаларын өздөштүрүүсү жана практикада анын максатка ылайыктуулугун дайыма сезүүсү керек. Ошондой эле компьютердик технологияларды колдонуучу гана болбостон, билим берүү системасында технологиялардын интегралдашканын жана окутуу процессин өркүндөтүү мүмкүнчүлүгүн түшүнүүсү зарыл.

Окуу курсунун программасын түзүү процедурасы В.П. Беспальконун эмгектеринде белгиленген [18, 19].

Курстун мазмунун аныктоодо В.П. Беспалько окуу процессиндеги объекттерди, процесстерди, ишмердүүлүк методдорун, негизги түшүнүктөр, маанилүү белгилер, өз ара байланыштар, мыйзамдар, эрежелер, принциптер ж.б. "окуу элементтери" деп караган [18].

«Сандык методдор» курсун терең ѳздѳштүрүү үчүн маанилүү белгилер, математиканын өз ара ички байланыштары аркылуу ар кандай татаалдыктагы колдонмо маселелерди чыгаруу билгичтигине ээ болуусу, салттуу жана азыркы убактагы окутуунун методдорун, каражаттарын жана формаларын эркин билүүсү, билим берүү процессинде компьютердик технологияларды окутууда колдонуу даярдыгына ээ болуусу зарыл.

Окутуунун максаты окутуунун мазмунун, ыкмаларын жана каражаттарын тандоого көз каранды. «Сандык методдор» курсун окутуунун максатын үч блокко бөлүп карадык.

1. Предметтик максаты. «Сандык методдор» курсу боюнча бакалаврлардын кесиптик компетенцияларын өнүктүрүүгө багытталган билимдерин, билгичтиктерин жана көндүмдөрүн калыптандыруу.

2. Теориялык-аналитикалык максаты. «Сандык методдор» курсу жана студенттердин компьютердик технологияларды колдонуудагы жетишкендиктеринин ортосундагы байланышты аныктоо.

3. Сунуштама максаты. «Сандык методдор» курсун окутууда студенттердин жекече мотивдерин жана керектөөлөрүн эске алуу менен жаңы ыкмаларды жана методдорду өркүндөтүү.

Жыйынтыгында, окуу курсунун программасы - бул педагогдун белгилүү бир идеяларды жана билимдин тийиштүү тармагын өнүктүрүү тенденциялары жөнүндө окутуу ишмердүүлүгүнүн стратегиясы жана окуу материалын өздөштүрүү процессинде таанып билүү ишмердүүлүгүн уюштуруу технологиялары жөнүндө окуу материалынын структурасы жана мазмуну.

Демек, болочок адистин кесиптик ишмердүүлүктөрү натыйжалуу болуш үчүн, алар кесиптик сапаттарын жана жөндөмдүүлүктөрүн жогорулатуунун үстүндө дайыма иш аракеттерди жүргүзүүсү зарыл.

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

Негизги принциптер болуп төмөндөгүлөр саналат:

- бүтүндүк принциби*,* «Сандык методдор»курсун окутууну билим берүүдөгү бүтүндүк система катары кароо, окутуудагы ар түрдүү ишмердүүлүктөрдүн арасындагы улануучулукту иш жүзүнө ашыруу;

*-* системалуулук принциби. Курсту окуу учурундагы системалуулукту сактоо изилденүүчү материалдын блокторунун ортосундагы логикалык, себептик, функционалдык жана башка түрдөгү байланыштарын, окутуу процессиндеги системалык-ишмердүүлүк мамилеге багыт алуу;

- предмет аралык жана предметтин ички байланыштары принциби. «Сандык методдор» курсунун мазмунун берүүдѳ фундаменталдык түшүнүктөргө, теоремаларга, алгоритмдерге, ыкмаларга жана эсептөөчү математиканы өнүктүрүүнүн заманбап деңгээлине таянуу;

- маалыматтык технологиялар принциби студенттердин компьютердик технологияларды колдонуп окутуу процессин өздөштүрүүсү жана окуу практикасында максатка ылайыктуу пайдалануусу;

- активдештирүү принциби, билимдерди үйрөнүүдө студенттердин активдүүлүгү, демилгелүүлүгү жана чыгармачылыгы;

- билимдеринин бекемдүүлүк принциби, «Сандык методдор»курсунун тереңдетип окутуу мүмкүнчүлүктөрүн калыптандыруу;

*-* теориянын практика менен болгон байланыш принциби*.*«Сандык методдор» курсун өздөштүрүүдө теориялык жоболорун текшерүү үчүн практикалык изилдөө иштерин аткаруу;

*-* кесипке багытталгандык принциби (кесиптик маанилүүлүгүнө, предмет аралык байланыштардын эске алынышына жараша студенттердин окуу - изилдөө иштеринин мазмунун тандоону илимий негиздѳѳ, кесипке болгон кызыгуусун ѳстүрүү).

Жогоруда биз тараптан түзүлгөн принциптер жогорку окуу жайларынын системасында болочок адисти даярдоонун эң башкы сапаты катары төмөндөгү талаптарды коюуга мүмкүнчүлүк берди:

* математикалык маселелерди блокторго бөлүү;
* математиканын ички байланыштарын колдонуу;
* окуу материалдарын бир бүтүндүктө берүү;
* сандык чыгарууда компьютердик технологияларды колдонуу.

«Сандык методдор» курсу маанилүү предметтердин бири, мында көптөгөн аныктамалар, эрежелер, теоремалар, методдор математиканын башка бөлүмдөрүндөгү маселелерди чыгарууда колдонулат. Адатта бул темалар билим берүү программасына ылайык деталдаштыруунун ар түрдүү даражасында модулдар киргизилген.

Предметтин ички байланыштарынын багыты предметти окутуунун удаалаштыгы жана билим берүүнүн маалыматынын түзүлүш элементине багытталгандыгы менен аныкталат.

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

Математиканын бөлүмдөрүнүн жана «Сандык методдор» курсунун байланышы алардын мазмуну жана ар кандай математикалык маселелерди чыгаруудагы окшоштуктары эсептелинет (Таблица 2.1.1).

Таблица 2.1.1. – «Сандык методдор» курсунун жана математикалык курстар менен 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_(%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0))аларды өзгөртүү, матрицалардын өздүк маанилерин жана векторлорун табуу. | Каталар теориясынын элементттери (тактык жана жана жакындатылган сандар; абсолюттук жана салыштырмалуу каталыктардын алгоритми). Сызыктуу эмес теңдемелерди чыгаруунун сандык методдору (Маселенин коюлушу; тамырларды бөлүштүрүү; графикалык 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, Ньютона–Лейбництин формуласы, ийри сызыктуу трапециянын аянты, дифференциалдык теңдеме. | Сандык интегралдоо. Маселенин коюлушу;Тик бурчтуктар методу; Трапециянын формуласы; Симпсондун методу; Маселенин коюлушу; Эйлердин методу; Рунге-Куттанын методу. |
| * [**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)   аппроксимаци[ялоо](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) маселелери, 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; Эң кичине квадраттар методу; Аппроксимациялоо маселесин чыгарууда математикалык пакеттердин каражаттарын колдонуу. Интерполяциялоо. Ньютондун биринчи жана экинчи интерполяциондук формуласы; Сплайн- интерполяциялоо. |

«Сандык методдор» курсунун окуу материалдарынын ортосундагы байланыштары төмөндөгү сүрөттө берилди (2.1.1 - сүрөттө көрсөтүлгөн).



2.1.1. - сүрөт – «Сандык методдор» курсунун окуу материалдарынын ортосундагы байланыштары

Предмет аралык жана математиканын ички байланыштары аркылуу «Сандык методдор» курсунун түшүнүктѳрүн берүүдѳ башка математикалык курстар менен бирдикте предметтик жактан теориялык жана колдонмо даярдыгынын базалык пайдубалын түптөйт. Ал байланыш 2.1.2 - сүрөттө көрсөтүлдү.

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

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

«Сандык методдор» курсун окутуу процессинде студенттер математикалык маселелерди чыгаруунун заманбап эсептөө методдору, мисалы, аппроксимациялоо жана ката, эсептөө алгоритми, жакындатылган чыгарылыштын жыйналуучулук шарттары, компьютерде тегеректөөнүн эсептөө алгоритминин туруктуулугу ж.б. сыяктуу курстун негизги түшүнүктөрүн өздөштүрүшөт. Жакындатылган ыкмаларды чыгарууда колдонулган маселелер ар кандай математикалык дисциплиналардын ортосундагы предмет аралык байланыштарды түзүү каражаты.

«Сандык методдор» курсун окутууда өтүлгөн темалардын, методдордун негизги түшүнүктөрүн колдонуу математиканын ички байланыштарын чагылдырат. Бул ички байланыштар дисциплина жөнүндө жалпы маалыматтарды берет. Ар түрдүү маалыматтар, түшүнүктөр, методдор, окутуунун үзгүлтүксүздүк элементтери математиканын ички байланыштарынан турат. Бул, «Сандык методдор» курсун окутууда математиканын ички байланыштарын максаттуу ишке ашыруу зарыл.

Окутуунун технологияларын изилдеген окумуштуулар Ю.К. Бабанский, И.Б. Бекбоев, А. Алимбеков, С.П. Грушевский, О.Б. Епишев, М.В. Кларин, Ю.Н. Кулюткин, В.М. Монахов, Г.К. Селевко [11, 18, 47, 59, 84, 99, 118, 136] ж.б.

“Окутуу технология” түшүнүгүндө бир нече көз караш орун алганын байкоого болот. Биринчи көз карашка басым койгон окумуштуулар педагогикалык технологияны каражат катары карашат, б.а. педагогикалык технология – бул окутуу процесси үчүн методикалык аспаптарды, аппаратураларды, окуу жабдыктарын даярдоо жана колдонуу. Мындай көз карашты Ю.К. Бабанский, И.Я. Лернер [11, 106] өңдүү окумуштуулар бекемдешкен.

Экинчи көз карашты бекемдеген окумуштуулар А.Ш. Алиев, Дж.У. Байсалов, И.Б.Бекбоев, А.Алимбеков, В.П.Беспалько, С.К. Калдыбаев [5, 17-18, 22, 76] ж.б. Алардын ойлору боюнча педагогикалык технология - бул педагогикалык процесстин катышуучуларынын системалык өз ара аракеттенүүсүнө, аныкталган алгоритмге, программага негизделген процесси (ыкма, модель, окуу милдеттерин аткаруунун техникасы).

Үчүнчү көз карашты бекемдеген окумуштуулар педагогикалык технологияны социалдык, башкаруучу жана табигый илимдерге таянган кеңири билимдердин областы деп түшүнүшөт. Мындай ой пикирде П.И. Пидкасистый [128] ж.б. болушууда. Төртүнчү көз карашты бекемдеген окумуштуулар М.В. Кларин [84], Г.К. Селевко [136] ж.б. педагогикалык технологияны көп кырдуу процесс деп эсептешет.

Компьютердик технология - маалыматтык-коммуникациялык технологиялардын интерактивдүү каражаттарын пайдалануу менен белгилүү бир предметтик чөйрөнүн маалыматтык ресурсу менен ишмердүүлүктү өздөштүрүүнү камсыз кылган шарттардын жыйындысын, ошондой эле колдонуучулардын жана маалыматтык-коммуникациялык технологиялардын каражаттарынын өз ара аракетин айтабыз.

Окутуунун компьютердик технологиясы - бултехнология көп маалыматтык, интеллектуалдык, коомдук-саясий, коммуникациялык ж.у.с. компетенцияларды калыптандырууну көздөйт. Коомдун талабынын компетенттүүлүк парадигмасына жараша өзөктүү компетенциялардын топтомун калыптандырууга көмөктөшүүчү каражат десек жаңылышпайбыз.

Айрым окумуштуулар белгилегендей, В.В. Краевский, Г.К. Селевко, А.В. Хуторской ж.б. [93;136, 151] окутуунун компьютердик технологиясы – бул окутуунун педагогикалык каражаттарынын, компьютердик технологияларды колдонуунун, өз алдынча иштөөнүн, теле байланыш каражаттарын, интерактивдүү программалык методиканын, моделдөөнүн, маалыматтарды берүүнүн, таанып-билүү жана жеке инсанга багытталган ишмердүүлүгүн башкаруу боюнча методдордун, ыкмалардын топтому.

Окутуунун компьютердик технологиясы (ОКТ) жана окутуунун компьютердик каражаттары (ОКК) аркылуу окуу процессинин субъектисин калыптандырууда төмөндөгүдөй педагогикалык максаттарды көздөйт: студенттин инсандык сапатын өнүктүрүү; ой-жүгүртүүнү өстүрүү (мисалы, көрсөтмөлүү-аракеттүү, көрсөтмөлүү-образдуу, интуитивдүү, чыгармачыл ж.б.у.с.); эстетикалык татымды калыптандыруу; коммуникативдик жөндөмдүүлүгүн өстүрүү; туура чечим кабыл алуу же татаал кырдаалдардын чечимдердин вариантын сунуш кылуу; маалыматтык маданиятты калыптандыруу; окутуу процессинин сапаттуулугун жана натыйжалуулугун жогорулатуу; студенттердин таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүү; маалыматтарды иштетүүнүн заманбап каражаттарын колдонуунун негизинде предметтер аралык байланышты тереңдетүү; окуу процессинин субъектилеринин педагогикалык кызматташтык карым-катнашын кеңейтүү; коммуникациялык каражаттардын негизинде кызматташуу жана мамиле түзүү мүмкүнчүлүктөрүн кеңейтүү [131, 45-б.].

Демек, окутуунун компьютердик технологиясы билим берүүнүн инновациялык технологиясынын негизи, студенттин өз алдынча суроо талаптарын ишке ашыруу мүмкүнчүлүгүн түзүп, жеке инсандын өнүгүшүн, жеткиликтүү деңгээлдеги билим алуусун жана квалификациясын үзгүлтүксүз жогорулатууну камсыздайт. Студенттин предметтик компетенттүүлүгүн калыптандырууда окутуунун компьютердик технологиясын өркүндөтүү жана аны жайылтуу бүтүндөй билим берүү процессине бир кыйла маанилүү.

Кыргызстанда бул проблеманын үстүндө эмгектенген окумуштуулар: Дж.У. Байсалов, И.Б. Бекбоев, Н.К. Кайдиева, Т.А. Курамаева, Ч.Т. Раева [12, 17, 74, 100, 132] ж.б. эсептелет.

Окумуштуу С.К. Калдыбаев “Математиканы окутууда компьютердик тестти колдонуунун дидактикалык негиздери” аттуу диссертациясында окутуучу программалар программалап окутуунун өнүгүшү деп эсептеп, математиканы окутууда компьютердик тестирлөөнүн мүмкүнчүлүктөрүн изилдеген [76].

Окумуштуу педагог В.П. Беспалько окутуунун жыйынтыгын баалооодо формалдуулуктан четтөөнүн жолу катары тестти сунуштаган. Себеби тестирлөөдө окутуу аяктаганда студент кандай билимдерге ээ боло тургандыгы эсепке алынат; окутуунун жыйынтыгын чыгаруучу компьютер; демек тестти белгилүү шкала менен баалоого жана өлчөөгө мүмкүн [21].

«Сандык методдор» курсун окутуу методикасын түзүүнүн методологиялык негизи обьекттерди система катары кароо, изилдөө жана конструкциялоо менен байланышкан заманбап фундаменталдуу илимдерге системалуу мамиле саналат. Методологдордун жана систематологдордун иштелмелерин эске алуу менен системаны төмөндөгүдөй айтсак болот. Система бул инварианттык элементтер менен берилип көрсөтүлгөн, бири-бири менен байланышта жана катышта болгон бүтүндүк билим берүү. Системанын өнүгүүсүндөгү кийинки удаалаш келүүчү абал процесс болот.

«Сандык методдор» курсун окутуунун методикасы заманбап дидактикалык шарттарга жана максаттарына, мазмунуна, формаларына, каражаттарына ылайыкталган педагогикалык структура [84, 118, 139].

Демек, окутуу технологияларды жайылтуу - педагогикалык жактан окутууну жекелештирүүгө жана дифференцирлөөгө, субъективдүү активдүүлүккө, билим алуучулардын өз алдынчалыгына, окутууну мотивациялоону күчөтүүгө, таанып билүү кызыгуусун жана чыгармачылык жөндөмдөрүн калыптандырууга, системалуу түрдө ой жүгүртүүгө шарттарды түзөөрү талашсыз.

Биз, «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасын заманбап билим берүү парадигмасына ылайык өркүндөтүүдө төмөнкү дидактикалык шарттарын эске алуу зарыл деп эсептейбиз:

* Жекелештирүүгө багытталган окутуу;
* Ишмердүүлүк мамиледе окутуу;
* Компьютердик технологияларды колдонуп окутуу;
* Окутууну системалаштыруу.
* Предмет аралык жана математиканын ички байланыштары.

Жекелештирүүгө багытталган билим берүүнүн максаты-билим алуучуну инсан катары өнүктүрүү, өз алдынча билим алуу жана көндүмдөрүн калыптандыруу, ошондой эле окуу жана турмуштук кырдаалдарда аң сезимдүүлүк менен жеке жоопкерчилигин аныктоо, билим алуучунун таанып-билүү жана руханий керектөөлөрүн өнүктүрүү, интеллектин жана чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн өркүндөтүү саналат [61, 75, 122, 147, 154].

Жогорку квалификациялуу адис заманбап коомдун өнүгүү деңгээлине гана дал келбестен, жаңы жагдайды, анын өнүгүү багытын сезе билүүгө жана ага ыңгайлаша алууга, билимдери, билгичтиктери жана көндүмдөрүнө таянуу менен жаңыларды ойлоп табууга жөндөмдүү болуусу керек.

ЖОЖдордо бүтүрүүчү билимдердин гана суммасынын ээ болбостон, ал кесиптик ишмердүүлүк жаатында пайда болгон маселелерди чечүүдө чыгармачыл жөндөмүнө ээ болуусу зарыл. Жекелештирүүгө-багытталган концепцияны ишке ашыруу үчүн билим алуучуга өз алдынча билим алуу, окуу, тарбия алуу, өнүгүү, өз алдынча иш алып баруу жана өзүн-өзү көрсөтө билүү, өзүнүн мүмкүнчүлүктөрүн көрсөтүү жөндөмдүүлүктөрүнө жана инсандын психофизиологиялык өзгөчөлүктөрүнө карата шарттарды түзүү жана окутуу процессин өнүктүрүү зарыл.

С.В. Панюкова [127] маалымат технологиясынын каражаттарынын жардамы менен жекелештирүүгө-багытталган билим берүүнүн компоненттерин ишке ашыруу мүмкүнчүлүгүн изилдеген. Жүргүзүлгөн илимий изилдөөлөрдүн натыйжасында автор окуу процессине заманбап компьютердик жана коммуникациялык каражаттарын жайылтуу жекелештирүүгө-багытталган окутуунун моделин практикалык жактан ишке ашырууга өбөлгө болот деп тыянак чыгарган.

Жекелештирүүнү ишке ашырууга төмөнкү шарттарды калыптандыруу зарыл: студенттердин өзүн баалоо жөндөмдүүлүктөрүн өнүктүрүү жана багыттоо; окутууну жекелештирүү жана бөлүштүрүү; өзүн-өзү башкаруу; билим алуучунун өз алдынча даярдануусуна жана өнүгүүсүнө өбөлгө болгон шарттарды камсыз кылуу; лабораториялык иштерди аткарууда компьютердик технологиялардын мүмкүнчүлүктөрүн колдонуу.

Мында компьютердик технология окуу процессинде интеллектуалдык ишмердүүлүктүн куралы катары каралып, анын негизги максаты билим алуучуларды өнүктүрүү.

П.Я. Гальперин ар кандай эмгек куралдарын пайдалануунун психологиялык аспектилерин изилдеген жана ошол эле мезгилде ар кандай каражатты өздөштүрүүсү өз кыймыл аракеттерин логикалык аракеттерине баш ийдирип, ишмердүүлүктүн максаттарына жана милдеттерине баш ийдирүүсү санала тургандыгын көрсөткөн [38].

Ишмердүүлүк - инсандын өнүгүүсүнүн негизи, каражаты жана чечүүчү шарты жана билим алуучулардын ишмердүүлүгүн уюштуруу, активдештирүү жана таанып-билүүнүн жана баарлашуунун субъектинин позициясына которуу боюнча атайын иш. Окутууга карата ишмердүүлүк салттуу парадигмадан айырмаланып, окутуучунун ишмердүүлүгүнө басым жасоонун негизинде студенттердин окуу ишмердүүлүгүн активдештирүүнү билдирет.

Дидакттар жана методисттер [29, 46, 59, 62, 145] окутууга карата ишмердүүлүк мамиле билим берүүнүн мазмуну катары атайын билим, билгичтик жана көндүмдөр гана эмес, окуу ишмердүүлүгүнүн ар кандай түрлөрүн; окуу предметинин мазмунуна ылайык предмет боюнча билимдерди рационалдуу өздөштүрүү ыкмаларын киргизүү керек дегенди билдиришкен.

Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, Д.Б. Эльконин [37, 38, 155] ж.б окумуштуулар өздөрүнүн эмгектеринде салттуу окутуу системасын өркүндөтүүгө зор таасирин тийгизген ишмердүүлүк мамиленин негиздешкен. Ишмердүүлүк мамиленин концепциясы студентердин билимдерин, билгичтиктерин жана көндүмдөрүн окуу ишмердүүлүгүндө өнүктүрүү жана өркүндөтүү жөнүндө маселелерин белгилешкен. Билим калыптандырылат жана өздөштүрүлөт, ал эми өнүгүү ишмердүүлүктө гана болот, б.а. окуу ишмердүүлүгүнүн натыйжасы - студентти өркүндөтүү жана анын психикасында сапаттуу өзгөртүү. Студенттерди өз алдынча иш алып барууга жана өнүгүүгө үйрөтүү өздөрүнүн окуу ишмердүүлүгүн рационалдуу уюштурууга жана билимдерди практикалык жактан колдонууга билим берилиши зарыл.

Окутуунун ишмердүүлүк мамилеси төмөнкүдөй дидактикалык принциптерге негизделген: окутуудагы активдүүлүк принциби, студенттердин өз алдынчалуулугунун акырындап өсүү принциби, комплекстүү маселелердин топтомун бара-бара көбөйтүү менен иштеп чыгуу принциби.

Биздин изилдөөбүздүн алкагында, «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасы компьютерде программалык камсыз кылууга карата долбоорлонот. Окутуучу окуу процессин уюштурууда студенттердин окуу жана окуу-изилдөө маселелерин чечүү учурунда анын жеке компьютерин колдонуу боюнча ишмердүүлүгүн кароосу зарыл. Ошол эле учурда, компьютер изилдөөнүн объектиси, студенттин жеке маалыматтык чөйрөсүнүн жеке компонентин аткарган жумушчу инструменти, өнөктөшү катары каралат.

Окутуунун компьютердик технологиясы азыркы учурда билим берүүнү маалыматташтыруунун каражаты болуп саналат.

Маалыматтык технология – бул заманбап компьютердик жана башка техникалык каражаттарды колдонуунун негизинде маалыматтарды таратуу, сактоо, иштетүү, топтоо, жөнөтүү, чогултуу үчүн колдонулган методдордун, түзүлүштөрдүн жана өндүрүштүк процесстердин топтому [119, 49-б].

Демек, маалыматтык технология деп, социалдык чөйрөнүн мыйзам ченемдүүлүктөрүнө ылайык, маалыматтарды, идеяларды, билимдерди максаттуу түзүүнү, таратууну, сактоону жана жөнөтүүнү камсыз кылган ыкмалардын жыйындысы. Негизинен маалыматтык технологиялар деп компьютердик технологиялар түшүндүрүлөт.

Жыйынтыгында, биз "педагогикалык технология" деп каражаттарды, аппараттарды, окуу жабдууларын жана окуу процессин өздөштүрүүнү жана пайдаланууну айтабыз. “Педагогикалык технология” түшүнүгү катары окутуу жана тарбиялоо чөйрөсүндөгү ишмердүүлүк ыкмаларын түшүнөбүз.

О.А. Семочкинанын пикири боюнча [137] окутуунун технологияларын маалыматташтыруунун натыйжалуулугу жетишүүнү камсыз кылуу мүмкүн, эгерде: окутуу технологиясын долбоорлоонун системалуу ыкмасы катары берилсе (максатынан окутуунун натыйжасына чейин); маалыматташтыруу технологиялары компьютердик технологияларды жайылтууга гана эмес, анын бардык компоненттерине багытталса; окутуу технологиясын маалыматташтыруу окуу предметинин мазмунуна жана өзгөчөлүктөрүнө гана эмес, баарынан мурда студенттерди инсан катары өнүктүрүүгө багытталса.

Окутуунун маалыматтык технологияларын долбоорлоо методологиясынын негизги жоболору В.М. Монахов тарабынан төмөнкүдөй аныкталган:

1. Студенттердин чыгармачыл активдүүлүгүн өнүктүрүүнү, окуу ишмердүүлүк процессине методикалык инновацияларды киргизүүнү камсыз кылган педагогикалык технологияларды түзүү.

2. Бирдиктүү окуу тарбия берүү процессинин алкагында окутуучунун жана билим алуучулардын окуу, окуу-илимий, методикалык, уюштуруу иштерин интеграциялоо.

3. Салттуу окуу предмети мазмуну менен маалымат банкынын, маалымат банктардын жана окутуучулар жана студенттер үчүн ачык маалымат массивдерин ортосунда органикалык өз ара байланыш.

4. Үзгүлтүксүздүк, ар кандай предметтер боюнча компьютердик технологиялардын улануучулугу.

5. Компьютердик технологиялардын формалары, методдору жана каражаттары студенттердин маалыматтык маданиятынын деңгээлине так ылайыктуулукта жүргүзүлөт.

6. Компьютер технологиясынын таасир этүүчү объекти катары "студент" эмес, ал "студент+компьютер" анын программалык жана маалыматтык камсыздандыруу программасы саналат [118, 123-б].

А.А. Вербицкий [31] алгоритмдөө, программалаштыруу формалар жана ЖОЖдордо дидактикалык процессти уюштуруу, изилдөөчүлүк, таанып-билүүчү жүйөлөр, келечектеги кесиптик ишке кызыгуу, окутууда чыгармачыл шарттарын камсыз кылуучу издөө ыкмаларына өтүүнү көрсөткөн.

Компьютердик технология: программалап окутууну, интеллектуалдык окутууну, гипертекст, мультимедианы, имитациялык окутууну, демонстрацияларды өзүнө камтыйт [43].

Жогорку окуу жайларында проблемалуу окутуу теориясын өнүктүрүү педагогикалык изилдөөлөрдүн баштапкы багыттарынын бири болуп кала берүүдө. ( А.А. Вербицкий [31] ж. б.).

Проблемалуу окутуу - педагогикалык жактан көрсөтүлгөн мазмун менен билим алуучунун активдүү өз ара аракеттенүүсү, ал илимий билимдин объективдүү карама-каршылыктарына жана чечүүнүн ыкмаларына, ой жүгүртүүгө, билимди чыгармачылык жактан өздөштүрүүгө үйрөтөт.

Демек, проблемалык окутуунун натыйжасында студенттин инсандык мотивациясы калыптанат, анын таанып билүү кызыкчылыктары өнүгөт; анын ой жүгүртүү жөндөмү өнүгөт, диалектикалык ой жүгүртүү иштелип чыгат, изилденүүчү көрүнүштөрдөгү жана мыйзам ченемдүүлүктө жаңы байланыштарды табууну камсыз кылат; дүйнөлүк көз караштары калыптанат.

Жалпысынан алып караганда, проблемалуу окутуу - бул илимий изилдөөнүн негизги өзгөчөлүктөрүнө таандык болгон окутуунун ыкмаларын жана методдорун айкалыштырууну камтыган, билимдерди жана ишмердүүлүктүн ыкмаларын чыгармачыл өздөштүрүүсүнүн мыйзам ченемдүүлүгүнө негизделген дидактикалык система.

Проблемалуу окутуу билим алуучунун ишмердүүлүгүн уюштуруунун төмөнкүдөй формаларында: лекция, семинарлар, практикалык сабактар, лабораториялык жумуштар жана өз алдынча иш алып барууда колдонулат.

О.В. Зиминдин пикири боюнча компьютердин техникалык мүнөздөмөлөрү ортосундагы ажырымды жоюу жана аларды окутууда билим алуучуну эмес, анын компьютерин педагогикалык өз ара аракеттенүү объектиси катары кароо зарыл деп белгилеген [68, 12-б].

Компьютер төмөндөгүдөй ар түрдүү функцияларды б.а.: окутуучулар үчүн (маалымат булагы, сапаттуу жаңы деңгээлдеги көрсөтмөлүү окуу куралы, тренажер, диагностика жана текшерүү каражаты); жумушчу инструмент катары (жогорку ылдамдыктагы эсептөө, моделдөө, ар түрдүү ишмердүүлүктү жасалгалоо каражаты); объектти окутуу (программалоо, окутуу процесстерине компьютерди, программалык пакеттерди колдонуу, өздүк мүмкүнчүлүгүнө ыңгайлаштыруу); коммуникация каражаттары (кызматташуучу жамаатты түзүү)” деп белгилеген [136,117-б].

Жогорудагы окумуштуулардын изилдөөлөрүн талдоолордун негизинде төмөндөгүдөй жыйынтыктарга келдик: «Сандык методдор» курсун окутууда компьютердик технологиялардын дидактикалык функциялары: маселелерди аткаруу максатында татаалдыгы боюнча тизмелеп, студенттерге сунуш кылуу; электрондук доска, мультимедиа-проекторду колдонуу; моделдештирүү.

Демек, «Сандык методдор» курсун компьютердик технологиялары аркылуу окутуу студенттердин окуудагы мотивациясын жогорулатат, көрүп эске тутуусун актуалдаштырат, өз алдынчалуулугун өстүрөт, объективдүүлүк менен камсыз болот, студентке дифференцирленген, жеке инсанга багытталган мамиле жасалып, алардын өз алдынча, изилдөө иштерине болгон көндүмдөрү калыптандырылат.

Жогоруда иштелип чыккан жобонун, принциптердин, талаптардын негизинде «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык моделин түздүк (2.1.5 - сүрөт).

САНДЫК МЕТОДДОР КУРСУН ОКУТУУ

САНДЫК МЕТОДДОР ДИСЦИПЛИНАСЫН ОКУТУУ

«Сандык методдор» курсун окутуунун максаты: системалуу жана алгоритмдик ой жүгүртүүсүн, сандык методдордун теориялык негизин үйрөтүү менен математиканын маселелерин заманбап программалоо тилдерин колдонуу менен компьютерде чыгаруу методдоруна ээ кылуу; 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 көндүмдөрүнө үйрөтүү; математикалык моделдерин түзүү; математикалык маселелерди чыгарууда компьютердик технологияларды ишке ашыруу; эсептөөчү эксперименттерди жүргүзүү тажрыйбасына ээ кылуу.

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 сабактар 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.

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

«Сандык методдор» курсун окутуунун методикасын карайбыз. Н.Ю. Моренковдун [120] пикири боюнча билим берүүдө окутуу методикасы төмөндөгүдөй принциптерге шайкеш келиши керек:

1. Предметтүүлүгү. «Сандык методдор» курсун окутуунун өзгөчөлүктөрүн, методдорун жана уюштуруу формаларын эске алуу менен окутуу процессинин баскычтарында окутуу технологиялардын ар кандай каражаттарын педагогикалык жактан максатка ылайыктуу колдонууну түшүндүрѳт.

2. Локалдуулугу. ЖОЖдун маалыматтык-билим берүү чөйрөсү ишмердүүлүктүн структурасын жана өзгөчөлүктөрүн эске алышы керек.

3. Динамикалдуулугу. Компоненттерди өркүндөтүүдө жана өз ара аракеттенүүсүндө, алардын ортосундагы мамилелер дайыма кайрадан түзүлөт.

Жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутууда салттуу ыкмаларды четке какпастан окутуунун методикасын өркүндөтүү зарыл.

Ошондой эле, ички факторлорго, студенттердин компьютердик технологияларды пайдалануу деңгээли эске алынат. Курсту окутуу процессинде субъекттердин өз ара аракеттенүүлөрү тѳмѳндѳгү каражаттар аркылуу ишке ашат: басма жана электрондук окуу куралдары, лекциялар, өз алдынча иштөө, методикалык сунуштар, компьютердик программалар жана маалыматтар базасы, ЖОЖдордо интернет жана электрондук тармактардын түздөн-түз жана билим берүү маалыматтык – чөйрөсү.

Максаты - билим алуучунун өзүн инсан, өзүн өзү өнүктүрүүгө, өзүн өзү тарбиялоого, өз алдынча билим алууга жөндөмдүүлүгүн ишке ашыруусу.

Окутуу максатын талдоодо теориялык деңгээлинде маалыматтык билим берүү; окуу предметинин деңгээлинде дүйнөлүк көз караш, билим берүү, тарбиялоо; окуу материалы деңгээлинде курстун окуу программасы каралат.

Заманбап шарттарда окутуучулар менен студенттердин ортосундагы байланыш алардын өз ара аракеттенүүсү маалыматтык чөйрө аркылуу ишке ашырылууда. Жалпылап айтканда, маалыматтык билим берүү чөйрөсүн, биз окутуунун көп аспектилүү кесилишинде маалыматтык жана коммуникациялык агымдардын жыйынтыктоочу курамдык бөлүгү катары карайбыз. Ошондуктан, предметтин мазмунун аныктоодо түшүнүктөр, закондор менен гана чектелүүгө болбойт.

Жыйынтыгында, заманбап окутуу технологияларын колдонуу студенттердин чыгармачылыктарын көп жактуу өркүндөтүүгө, алардын предметтик компетенттүүлүгүн калыптандырууга, ошону менен бирге, өз алдынчалуулук көндүмдөрүн өнүктүрүүгө ыңгайлуу шарттарды түзөт.

**2.2. «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык моделин ишке ашыруунун технологиялары**

Азыркы учурда жаңы технологиянын өнүгүшү, математикалык методдордун эсептөөлөрдө кеңири таралышы, эсептөө техникасынын санынын өсүшү жана анын сапатынын жогорулашы математиканын көптөгөн бөлүмдөрүндө электрондук эсептөөчү машинанын кеңири колдонулушуна алып келүүдө. Ошондой эле математикалык моделдердин сандык методу - бул ыкма, алгоритм, программалык камсыздоо, эсептөө эксперименти саналат.

«Сандык методдор» курсун окутууда студенттердин билимин уюштуруу, болжолдуу жакындаштырып эсеп чыгаруунун ыкмаларын үйрөтүү, ошондой эле ар кандай көйгөйлөрдү чечүү зарыл.

«Сандык методдор» курсун окутууда төмөнкү үч багыт белгиленет:

- математикалык моделдерди талдоо;

- стандарттуу математикалык маселелерди чыгарууга метод жана алгоритмдерди иштеп чыгуу;

- программалоону автоматташтыруу.

Демек «Сандык методдор» курсун окутуунун максаты - математикалык маселелердин моделдерин түзүү, эксперименттин статистикалык методдор жардамы менен жыйынтыгын алуу, математикалык методдордун көндүмдөрүн калыптандыруу болуп саналат.

Биз, изилдөөбүздө кездештирүүчү негизги түшүнүктөрдү карап көрөлү.

И.Г. Захаровдун пикири боюнча методикалык система – бул билим берүү системасын уюштуруунун дидактикалык принциптерин ишке ашыруучу жана жөнгө салуучу система болуп саналат [64, 112-б.].

Т.А. Степанованын пикири боюнча методикалык система бул жогоруда каралган компоненттерине окутуунун жыйынтыгын кошуу модели деп белгилеген [142, 5-б.].

Демек, «Сандык методдор» курсун окутуу методикасыныны компоненттерин өркүндөтүүдө системалуулук жана аны ишке ашыруу каралат.

Методикалык система деп, биз компоненттердин (максаты, мазмуну, ыкмалары, формалары жана каражаттары), студенттерди конкреттүү окуу курсун окутуунун натыйжалуулугун жогорулатуу максатында окутуу процессин долбоорлоого, өркүндөтүүгө, уюштурууга, текшерүүгө, талдоого жана оңдоп-түзөтүүгө багытталган жыйындысын түшүнөбүз.

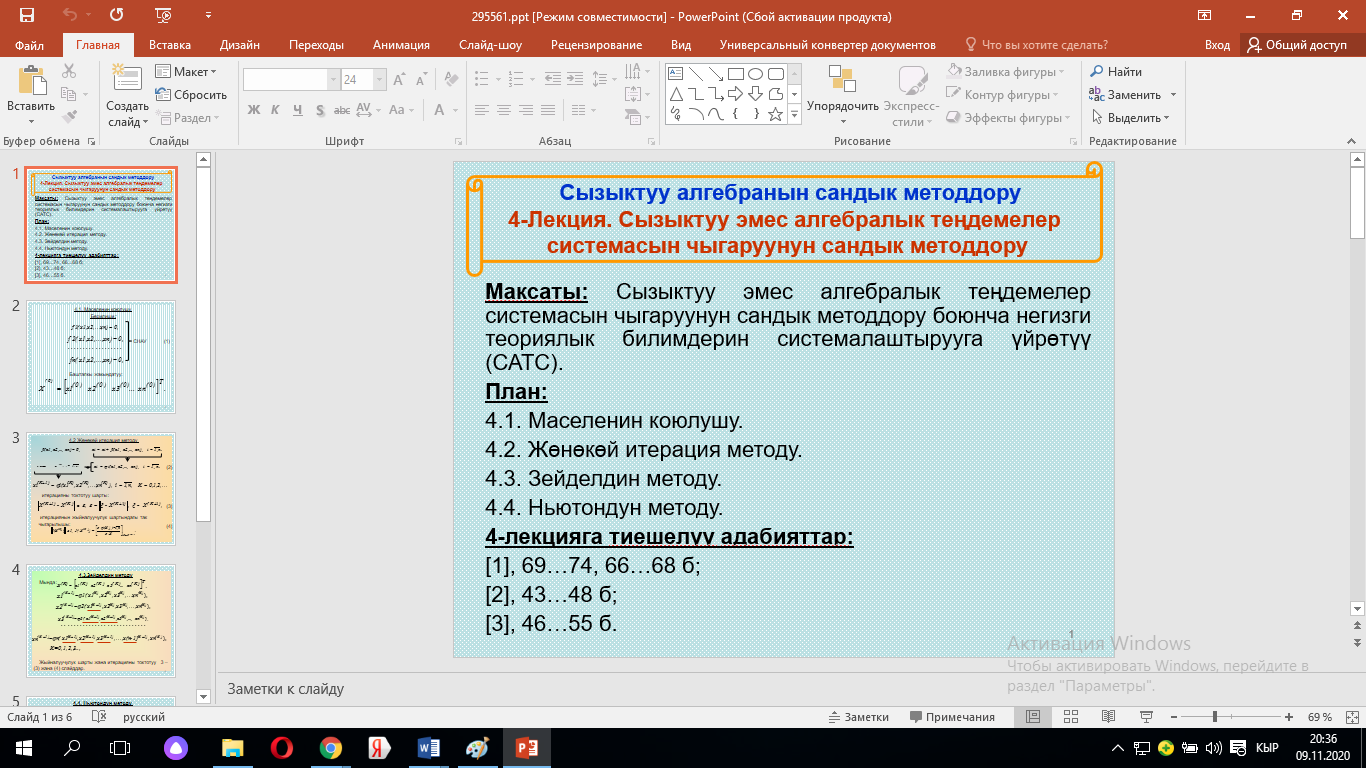
Н.В. Апатов, И.Г. Захаров, О.В. Зимин, Г.М. Коджаспиров, А.В. Могилев [9, 64, 68, 87, 119] ж.б дын эмгектеринде компьютердик технологиялардын заманбап каражаттарын колдонуп окутуунун методикалык системасын өнүктүрүү маселелери белгиленген.

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

Модулдук окутуунун талабына жараша «Сандык методдор» курсунун жумушчу программасы иштелип чыгарылды, компетентүүлүк мамиленин негизинде ар бир тема боюнча калыптандыруулучу компетенциялар аныкталды (1-тиркеме). Аталган жумушчу программа студенттердин кесиптик даярдыгынын ишке ашыруу максатында түзүлгөн окуу-методикалык комплекстин курамы.

Лекция - окутуунун негизги формаларынын бири, анын башкы максаты - теориялык билим берүү, практика менен байланышын ачып көрсөтүү, түшүнүктөрдү, ырастоолорду негиздөө, окуу ишмердүүлүгүн багыттоо.

«Сандык методдор» курсу боюнча лекциялар интерактивдүү элементтерди колдонуу менен ишке ашырылды.

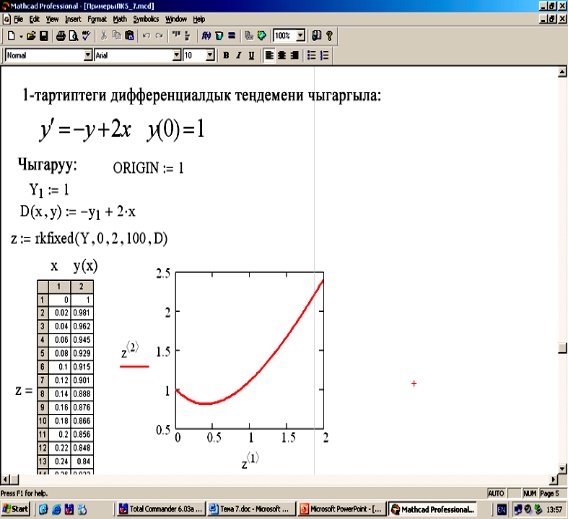


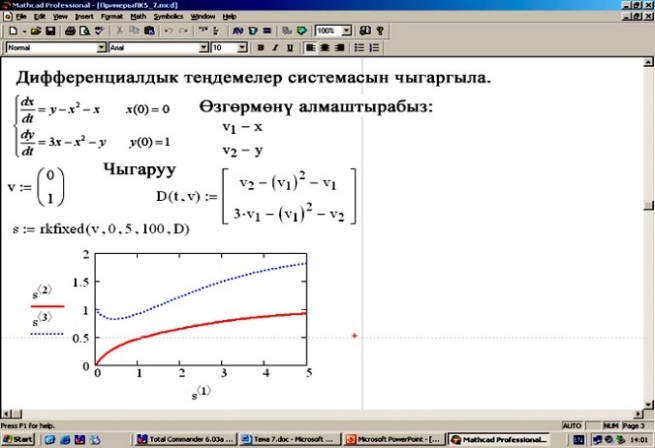
2.2.1. - сүрөт. Мультимедиалык каражатты пайдаланып Power Point программасынын негизинде лекциялык материалды түшүндүрүү

Лекция учурунда жазууну жана угууну, кабыл алууну айкалыштыруу үчүн материалды оптималдаштыруу зарыл. Лекциялар көрсөтмө материалдарды камтыган презентациялар менен коштолот. Ошондой эле, дисциплинанын өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен, теориялык материалдарды бекемдөөгө эсептөөнүн натыйжаларын колдонууга болот.

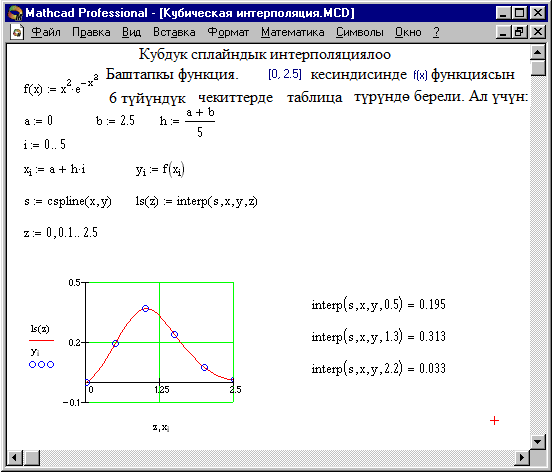
«Сандык методдор» курсунун лабораториялык сабактарында математикалык колдонмо программалардын пакеттери Mathcad, Matlab, Excelди ылайыктуу учурларда пайдаланууга аракет жасадык.

1-мисал. дифференциалдык теңдемесин жана дифференциалдык системасын MathCAD математикалык пакетинде чыгаргыла (2.2.2 - сүрөт).

****

****

2.2.2. - сүрөт. Дифференциалдык теңдемелерди жана алардын системасын MathCAD да чыгаруу

**2-мисал.** [0; 2,5] кесиндисинде *h* = 0,5 кадамы менен функциясынын MathCad каражатындасплайн-аппроксимациясын аныктайлы (2.2.3-сүрөт).**

2.2.3- 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.

Логикалык ойлоо математиканын методун көрсөтөт, ошондуктан аны үйрөнүү логикалык ой жүгүртүүнү тарбиялайт, себеп - натыйжа байланыштарын туура орнотууга мүмкүндүк берет. Математиканы түшүндүрүү стили, анын тили сүйлөө речине таасирин тийгизет.

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

3 - мисал.теңдемесинин эң чоң оң ξ тамырын итерация методун колдонуп 10-4  тактыгына чейин аныктайбыз.

Чыгаруу: алгачкы тамырга жакындатылган маани х0=10. Мында ξ< х0 экендиги айкын. Берилген теңдемени же деп жазып алууга болот.

Келтирилген варианттардын арасында эң акыркысы көбүрөөк ыңгайлуу. Себеби негизги интервал (9, 10) жана деп алып, барабардыгын алабыз.

Мындан =

Итерация методунун жыйналуучулук шартын тургуздук. xn удаалаш жакындатууларды



формулалары боюнча эсептейбиз:



1-q≈1 болгондуктан, 10-4 тактыгына чейин ξ=9,9667 тамырдын маанисин алабыз.

Биринчиден, практикалык сабакта жаңы көндүмдөргө ээ болушат.

Экинчиден, жаңы практикалык түшүнүктөр, көндүмдөр, программалоо тилдерин билүү студенттердин мурдагы өздөштүргөн теориялык билимдеринин негизинде практикалык иштерине колдонуу жана кеңейтүү жолу менен калыптандырылат. Бул студенттерге мурунку практикалык сабактардан өздөштүргөндөрүн кайталоого, улантуу принцибине жана математикалык билимдердин жалпы структурасына кайрадан кайрылууга мүмкүнчүлүк берет.

Жалпысынан алганда, маселелер бир түрдөгү микро кайталоонун ролун аткарат. Жогоруда айтылгандай, кайталоо ички предметтик байланыштарды ишке ашырууда маанилүү ролду ойнойт: маселенин коюлушу; тамырларды бөлүү; кесиндини тең экиге бөлүү; жөнөкөй итерация методу; итерация методунун каталыгын баалоо; хорда методу; жаныма методу ж.б.

Студенттер төмөндө каралуучу мисалда дифференциалдык теңдемелер жакындаштырып чыгарууда Эйлердин методун колдонуп чыгарышат. Мында математиканын ички байланыштары ишке ашырылат, б.а. студенттердин дифференциалдык теңдемелер түшүнүгү жөнүндө ой – жүгүртүүлөрү болушу керек.

**4 - мисал.** баштапкы шартында, h=0.1 кадамы менен

дифференциалдык теңдемени [0,1] кесиндисинде Эйлердин методун колдонуп чыгаргыла.

Чыгаруу:аргументин удаалаш маанилери: үчүн изделүүчү функциянын маанилерин эсептейбиз:

+ h⋅) = 1+ 0,1⋅(1-0)/(1+0) = 1,1;

+ h⋅) = 1,1+ 0,1⋅(1,1-0,1)/(1,1+0,1) = 1,183;

+ h⋅) = 1,183+ 0,1⋅(1,183-0,2)/(1,183+0,2) = 1,254;

+ h⋅) = 1,254+ 0,1⋅(1,254-0,3)/(1,254+0,3) = 1,315;

+ h⋅) = 1,315+ 0,1⋅(1,315-0,4)/(1,315+0,4) = 1,368;

+ h⋅) = 1,368+ 0,1⋅(1,368-0,5)/(1,368+0,5) = 1,414;

+ h⋅) = 1,414+ 0,1⋅(1,414-0,6)/(1,414+0,6) = 1,454;

+ h⋅) = 1,454+ 0,1⋅(1,454-0,7)/(1,454+0,7) = 1,489;

+ h⋅) = 1,489+ 0,1⋅(1,489-0,8)/(1,489+0,8) = 1,519;

+ h⋅) = 1,519+ 0,1⋅(1,519-0,9)/(1,519+0,9) = 1,544;

+ h⋅) = 1,544+ 0,1⋅(1,544-1)/(1,544+1) = 1,565.

Эсептөөнүн жыйынтыгы төмөнкү 2.2.1 - таблицада берилет.

Таблица 2.2.1. - Изделүүчү функциянын маанилерин эсептөө

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 |
| y | 1,1 | 1,183 | 1,254 | 1,315 | 1,368 | 1,414 | 1,454 | 1,489 | 1,519 | 1,565 |

Эгерде, студент мисалдагы жакындатып чыгаруулардын талаптарын билбесе, анда маселенин чыгарылышы ага жеткиликтүү болбой калат. “Билимдерди кеңейтүү объектинин элементтерин аң-сезимдүү өздөштүрүүнүн түшүнүү шарты болуп саналат” [97, 12-б.].

Бирок, билимдердин кеңейтилиши элементтердин ортосунда өз ара байланыштардын пайда болушу менен гана мүмкүн. Билимдерди кыскартуу студент ачык айкын маанисин, мазмунун жана жалпы билимдерди ачып бергенде келип чыгышы мүмкүн.

Түшүнүктөрдүн жана методдордун пайда болушу үчүн практикалык сабактар өзгөчө ролду ээлейт. Практикалык жактан, физиканы, химияны жана экономиканы окутууда сандык методдорсуз же болбосо жакындаштырып эсептөөлөрдү колдонбой өздөштүрүүгө мүмкүн эмес. Ошондуктан, студенттерди физикалык, химиялык жана экономикалык билимдерге даярдоодо математикалык билимдерди жана сандык методдордун маселелеринин системасын пайдалануу зарыл.

5 - мисал. Банк карыз алуучуга 30 айга 30% жылдык пайызы менен 100 миң сомду жыл сайын үстөгүн төлөө шарты аркылуу насыя берген. Насыя мөөнөтүнүн аягында банкка карыз алуучу канча суммадагы акчаны кайтарып берүүгө тийиш. Эсептөөнү үч ыкма менен, ошондой эле эсептөөдөн алынган жыйынтыктарына талдоо жүргүзгүлө.

Чыгаруу. Банкка кайтарылып берүүгө тийиш болгон сумманын өлчөмүн эсептөөнү төмөндөгүдөй формуланын жардамы аркылуу табабыз:

же (1+bi), мында n = a+b

a – бүтүн сан (толук жыл)

b -бөлчөк бөлүгү (жылдын бөлчөк бөлүгү)

миң. сом.

миң. сом.

миң. сом.

Жообу: биринчи ыкмасы менен эсептөөдө банкка карыз алуучу 192 миң. сом кайтарып берет, ал эми экинчи ыкмада – 194,35 миң. сом; үчүнчү ыкмада - 169 миң. сом.

Эсептөөдө карыз алуучу үчүн үчүнчү ыкмасы пайдалуу, ал эми банкка экинчи ыкмасы көбүүрөөк пайда алып келет.

Студент билимге гана ээ болбостон, ошондой эле студенттин билими аң - сезимдүү, башкача айтканда, бир чечимге келүү үчүн колдонушу мүмкүн экенин белгилей кетсек болот.

Ошондуктан, билимдерди актуалдаштыруу жана системалаштыруу аркылуу математиканын ички байланыштарын ишке ашыруу зарыл. Мисалы, сызыктуу алгебрада каралган сызыктуу эмес теңдемелер системасын кайталоо менен практикалык сабакты баштоо үчүн мааниси бар.

Математиканын ички байланыштары методикалык мүнөздө болуу менен түшүнүктөрдү, методдорду теориялык жана практикалык жактан өз ара түшүнүүгө мүмкүндүк берет.

Билимдин кеңейтилиши менен, бардык жаңы ички предметтик байланышты жалпылоодо, окшош кубулуштарды жана кырдаалдарды дифференцирлөөдө, туруктуу процесстерин талдоодо жана синтездөөдө локалдык ички байланыш, ички предметтик байланышка өтөт. Сандык чыгарылыштардын модели маселени чыгарууда математиканын ички байланышын колдонууга алып келет.

«Сандык методдор» курсун окутуудагы математиканын ички байланыштарынын мурунку, коштоочу жана кийинки этаптарынын ишке ашырылышын карайлы.

"Сызыктуу теңдемелер системасын жакындаштырып чыгаруу" темасын окутууда сызыктуу теңдемелер системасы жөнүндө билимдер колдонулат, алар мурунку математиканын ички байланышы болуп саналат.

Эгерде теңдемелер системасын чыгаруу үчүн итерация методу колдонулса – анда алар коштоочу математиканын ички байланышы болот. Сызыктуу теңдемелер системасын жакындаштырып чыгарууда жана сызыктуу теңдемелер системасын салыштырууда, кийинки математиканын ички байланышын алабыз. Байланыштардын биринчи түрү объективдүү, экинчи түрү окутуунун жүрүшүндө субъективдүү болуп саналат.

Практикалык ишмердүүлүк жана маселелер менен байланышып көрсөтүлгөн ички түшүнүк, аралык түшүнүк байланыштары бирдей деңгээлде ишке ашырылат. Ички түшүнүктөрдү аралык түшүнүктөрдөн ажыратып кароо татаал, анткени ички түшүнүктөрдүн элементтеринин ордуна башка түшүнүктөр турат.

Мисалы, итерация методун квадраттык тамырдан чыгарууда колдонуу төмөндөгүдөй жүргүзүлөт: алгачкы маанисин таап алып, кийинки маанини мурунку маани аркылуу таап алуу деген эки ички түшүнүктөрдөн турат, ал эми итерация метод жана квадраттык тамыр көз карандысыз түшүнүктөр болуп саналат. Мында бардык түшүнүктөр жана көрүнүштөр бири - бири менен дээрлик өз ара байланышта болушат.

Жогорку окуу жайларынын студенттерине сандык методдорду практикалык жактан окутуу ар кандай жолдор менен ошондой эле компьютер технологиясы аркылуу берилет. Бул, ар кандай мүнөздөгү системаларды жана кубулуштарын изилдөөдө, студенттердин теориялык билимдерин практикада пайдаланууга жана ар кандай кубулуштардын математикалык моделдерин эсептөө алгоритмин компьютер аркылуу жүргүзүүгө мүмкүндүк берет.

Билимдерди практикалык сабактарда иш жүзүндө колдоно албагандык курс боюнча компетенттүүлүккө ээ болбогондугун көрсөтөт. Андыктан курсту окутууда интиутивдик менен тажрыйбалуу ой - жүгүртүүлөрдүн ортосундагы байланышты бекемдөө жана билимдер көрсөтмөлүү – аң - сезимдүү ой –жүгүртүүлөргө алып келгендей деңгээлде берилиши керек.

Ал үчүн студенттердин лабораториялык сабактарды, долбоордук тапшырмаларды жана өз алдынча иштер, маселелерди аткаруусу зарыл. Көпчүлүк учурда маселелер негизги ролду ойнойт, ошондой эле, алар өз убагында математиканын ички байланыштарын бекемдейт. Чынында эле, математикалык тил сандык методдордун түшүнүктөрүнүн зарыл болгон пропедевтикасын берет. Сандык методдору тармагындагы студенттердин практикалык көндүмдөрдү түзүү үчүн шарттардын бири математикалык тилди билүүсү болуп саналат.

«Сандык методдор» курсу боюнча лабораториялык сабактарда ийгиликтүү тандалган колдонмо математикалык мазмунундагы тапшырмалар ишмердүүлүктүн түрдүү тармактарындагы математикалык маселелердин практикалык маанилүүлүгүн көрсөттү (5-тиркеме).

Лабораториялык сабактарга лекцияда каралган материалды тереңдетүү, кеңейтүү, бышыктоо, теория менен практиканын байланышын камсыздоо, студенттердин билгичтик жана көндүмдөрүн, компетенцияларын калыптандыруу максаты коюлду.

Лабораториялык сабактарды уюштурууда төмөнкү дидактикалык принциптерге таяндык: кесипке багыттуулук принцибин сактоо (колдонмо маселелерди чыгаруу); студенттерге жекече мамиле жасоо (өз алдынча иштерди уюштуруу, консультация берүү, дидактикалык материалдарды, тесттерди пайдалануу); окутуунун активдүү методдорун колдонуу.

Лабораториялык сабактар компьютердик технологияларын колдонуу менен өткөрүлөт. Лабораториялык сабактардын бул түрү студенттердин маалыматтык компетенттүүлүктүн деңгээлин жогорулатат, өзүн өзү текшерүүгө жана өзүн өзү көзөмөлдөөгө шарттайт. Мында, студенттер маселелерди чыгарууда салттуу ыкмалар менен кошо математикалык компьютердик пакеттерди колдонуу көндүмдөрүнө ээ болушат.

Колдонмо багыттын принциби «Сандык методдор» курсунда компьютердик технологияларды колдонуунун мотивациясы менен тыгыз байланышта. Сандык талдоо, маселелердин теориялык базасын жана алардын компьютер программаларында сандык чечимин бере алат.

Жыйынтыктап айтканда, окутуунун технологияларын ишке ашыруу окутуу процессинде чыгармачылык мамиленин түзүлүшүнө өбөлгө болоору изилдөөнүн жүрүшүндө ырасталды. Изилдөөдө математикалык даярдыгынын мазмунун камтыган мисал - маселелер түзүлдү, аларды пайдалануунун технологиялары иштелип чыгып, изилдөө иштери жүргүзүлдү.

«Сандык методдор» курсун окутуунун инновациялык милдеттери: компьютердик технологияларды пайдалануу менен математикалык маселелерди чыгаруунун сандык ыкмаларын, алгоритмин талдоо жана салыштыруу көндүмдөрүн ишке ашыруу, маалыматты издөө, кайра иштетүү, системалаштыруу боюнча билимдерди, мазмунун чагылдыруучу электрондук түрүн өздөштүрүү; компьютердик арифметиканын каталыкка туруктуулугу.

Маалыматтык чөйрөнү калыптандыруунун электрондук компоненттери маалыматтардын салттуу булактарын алып салууга тийиш эмес. Алар өз-ара бири-бирин толуктап турат, жалпысынан маалыматты чөйрөнү калыптандыруунун негизинде «Сандык методдор» курсунун маалыматтык чөйрөсүн, биз төмөндөгүдөй мүнөздө карайбыз (2.2.4 - сүрөт).



2.2.4. - сүрөт. «Сандык методдор» курсун окутуунун маалыматтык чөйрөсү

Технологиялык даярдык бул, педагогикалык технологиянын аймагындагы керектүү билимдердин системасы менен мүнөздөлөт жана окутуунун мазмундук-структуралык жана функционалдык-ишмердүүлүк жактарынын терең байланыштарынын негизинде ар кандай деңгээлде окутуу процессинде моделдөө билгичтигинин болушу зарыл.

Окутуучунун негизги милдети заманбап компьютердик технологияларды колдонуу менен окутуу процессинин натыйжалуу каражаттарын иштеп чыгуу саналат, ал студенттерди «Сандык методдор» курсун өздөштүрүү процессин өркүндөтүүгө мүмкүндүк берет.

«Сандык методдор» курсун окутуу методикасынын структуралык-логикалык түзүлүшү келтирилди (Таблица 2.2.2).

Таблица 2.2.2. – «Сандык методдор» курсун окутуу методикасынын структуралык-логикалык түзүлүшү

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Максаттык компоненти | | |
| «Сандык методдор» курсуна тиешелүү компетенцияларды калыптандыруу | **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; Жөнөкөй дифференциалдык теңдемелерди чыгаруунун сандык методдору; Математикалык физиканын теңдемелерин чыгаруунун сандык методдору. | | | **Мазмундук компоненти** |
| Методдору:  перцептивдүү;  логикалык;  гностикалык;  окуу иш аракеттерин өз алдынча башкаруу | Каражаттары:  окуу куралдары, математикалык аппарат,  Программалык камсыздоо (математикалык пакеттер, таанып билүү карталары),  AVN порталында, LMS Moodle базаcында электрондук курсу. | Окутууну уюштуруу формалары:  салттуу,  когнитивдик,  аралаш окутуу  математиканын ички байланыштары | **Технологиялык компоненти** |
| Баалоонун жыйынтыктары: логикалык ой жүгүртүүлөрүн өркүндөтүү деңгээли; «Сандык методдор» дисциплинасын өздөштүрүү деңгээли. | Текшерүү жана өз алдынча текшерүү методдору:  билимдерин тестирлөө;  интеллектуалдык структуранын тесттери;  лабораториялык иштерди баалоо, маселелердин чыгарылышын талдоо;  электрондук курс менен иштөөдөгү активдүүлүгүн баалоо;  байкоо жүргүзүү. | Баалоонун формалары:   * минисессиялар; * зачет;   экзамен. | **Баалоо компоненти** |

Ошондуктан, сунушталган методиканын алкагында негизги өзгөртүүлөр дисциплинанын максаттарын кеңейтүү, лабораториялык иштердин рекурсивдик мүнөзүн өздөштүрүү, курстун классикалык мазмунун өркүндөтүү менен аралаш окутуунун жеке багытталган технологиясына өтүү менен байланышкан. Бул технологияга өтүү «Сандык методдор» курсун өздөштүрүүнүн деңгээлин жогорулатууга жана студенттердин логикалык, эсептөө ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө багытталган атайын когнитивдик каражаттарды иштеп чыгууну талап кылат.

Жогорку окуу жайдын окутуучусу өзү окутуп жаткан материал менен мектеп курсунун материалынын түз же кыйыр түрдө байланыша тургандыгын билиши жана конкреттүү мисалда ички предметтик байланыштарды эске алуу менен көрсөтүп берүүгө аракеттениши зарыл.

«Сандык методдор» курсу менен мектеп курсунун ортосундагы байланышты кандай уюштурууга болот? Биз муну өз тажрыйбабызда төмөндөгүдөй эки багытта ишке ашырабыз:

1. Лекциялык жана лабораториялык сабактарды студенттердин мектепте алган билимдерин кеңири колдонуу менен өтүү. Мында мүмкүн болушунча аларга белгилүү болгон методдорго, аныктамаларга таянуусу. Мындай мисалдарды материалды бекемдөө үчүн лабораториялык сабактарда да колдонуу студенттерге жаңы материалды кеңири түшүнүүгө жардам берет.

2. Экинчи багыт биринчиге карама - каршы, башкача айтканда «Сандык методдор» курсунда окулуп – үйрөнүүлүчү түшүнүктөр кандай колдонулаарын окутуучу көрсөтүп берүүсү керек. Ар бир темада мектеп математикасына кыйыр түрдө болсо да тиешелүү болгон түшүнүктөр бар. Студенттерге мектеп курсунан белгилүү болгон материалды жалпылоого, тактоого, системалаштырууга же мектеп курсунда илимий жактан негизделбеген проблемаларды далилдөөгө жана негиздөөгө болот.

Лекциялык жана лабораториялык сабактар студенттердин математиканын ички байланыштарын эске алуу менен иштөөсүн камсыз кыла тургандай кылып жүргүзүлүшү зарыл.

М: «Сандык методдор» курсун окутууда лекция жана лабораториялык сабактарда конкреттүү мисалдарда берилген маселени чыгаруунун ар түрдүү методдорун, анын мектеп курсунда чыгарылыш жолдорун көрсөтүп берүүгө болот. Мында математиканын ички байланыштарын ачып көрсөтүү үчүн алгебралык теңдемелерди, сызыктуу теңдемелер системасын карасак болот.

«Сандык методдор» курсунун аппараты мектеп математикасынын негизги түзүүчү бөлүгү болгондуктан, жогорку окуу жайында курсту окуп үйрөнүүдө мектеп математикасы менен ички байланыштары кыйыр түрдө жүргүзүлөт. «Сандык методдор» курсун окуп жатып, студент мектеп математикасына сын көз карашта болушу зарыл. «Сандык методдор» курсунун биринчи бөлүмдөрүндө эле кийинки бөлүмдөрүндө берилүүчү идеялар менен алдын - ала тааныштыруу зарыл.

Мисалы, алгебралык теңдеменин сандык чыгарылышы төмөнкүдөй этаптарга бөлүнөт:

* жөнөкөй теңдемелерди чыгарууга келтире турган эселүү тамырларды ажыратуу;
* арасында теңдеменин тамырлары жата турган чектерди аныктоо, тамырларды ажыратуу, б. а. ичинде бир гана тамыр жатуучу аралыктарды көрсөтүү;
* график же башка ыкма аркылуу тамырдын жакындатылган маанисин болжолдоп аныктоо;
* тамырды берилген тактыкта эсептөө.

Мисалы, төмөнкү маанилердин таблицасын канааттандырган Лагранждын полиномун тургузгула (Таблица 2.2.3). Аргументтин х=2,5 маанисинде эсептегиле.

Таблица 2.2.3. - Лагранждын полиномунун формуласынын манилери

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 1 | 2 | 3 | 4 |
| F(x) | 1 | 4 | 9 | 16 |

Чыгаруу: Лагранждын полиномунун формуласын төмөндөгүдөй жазабыз:

+ +

+

Таблицадагы берилген маанилерин формулага коюу менен төмөнкүгө ээ болобуз: + + +

Жообу:

Бул мисалды чыгарууда студенттер ички байланыштарды аныктай турган негизги мазмундагы тема жана жеңилден татаалга өтүү каралат.

Жыйынтыгында, окутуунун методикасы өйдөдөн ылдый иерерхариялык байланыштардан айырмаланып түзүлөт: окутуунун максаты-мазмуну-методдору-уюштуруу формалары - окутуунун каражаттары, анткени бардык компоненттеринин бири-бирине өз ара таасир бериши өтө жогору. Методикалык окутуунун динамикалдуулугу социалдык, билим берүү жана технологиялык компоненттерине таасир берет. Маалыматты кабыл алууда билим критикалык ой жүгүртүү аркылуу кабыл алынат. Буга чейин алган билимдер качан гана студент өзү көрүп, колдонгондо гана билимди толук алган болот.

**2.3. «Сандык методдор»** **курсун окуу-методикалык комплекстерин пайдалануунун методикалык кѳрсѳтмѳлѳрү**

Билим берүүнүн милдеттерин толук иш жүзүнө ашыруу үчүн окуу китебинен башка да окутуунун каражаттары зарыл, б.а. окуу китеби менен бирдикте билим берүүнүн мазмунун конкреттештирүүгө, дифференцирлөөгө, жекелештирүүгө жана аларды өздөштүрүүнүн ыкмаларын турмушка ашырууга боло турган аныкталган - бирдиктүү окуу методикалык комплекстери (ОМК) түзүлөт.

Окуу предметтери боюнча ОМК планына ылайык предметти окутууну камсыз кылүү үчүн окутуучу (окутуучулар жамааты) тарабынан иштелип чыгат. Окуу предметинин ОМКсы – окутуучунун кесиптик ишмердүүлүгүнүн негизги элементтеринин бири. Аныкталган талаптардын деңгээлинде окуу материалынын мазмунун өздөштүрүү сапатын жогорулатуу зарылчылыгынан ОМК бардык предметтер боюнча түзүлөт.

Окуу методикалык комплекс *–* окуу планына ылайык негизги жана жардамчы билим берүү программаларын сапаттуу уюштурууга керектүү жана жетиштүү окутуунун жана текшерүүнүн каражаты, нормативдүү жана окуу методикалык иш кагаздарынын системасы болуп саналат.

Келтирилген аныктамалардан ОМК төмөндөгүдөй негизги белгилерге ээ б.а. окуу материалдарынын, документациялардын комплектиси; предметти окутуу жана окуу процессин уюштуруу үчүн эң зарыл каражат. Мындан сырткары, билим берүүдөгү компьютердик технологияларды жайылтуу максатында акыркы жылдары электрондук окуу методикалык комплекстери пайда болууда. Бул комплекстер ар бир предмет боюнча окуу программасына туура келген окуу материалдардын мазмунун, дисциплиналардын бардык түрлөрү жана студенттердин өз алдынча иштерди аткаруусу үчүн зарыл болгон окуу методикалык каражаттарды камтып турат.

Жаңы педагогикалык сөздүктө окуу методикалык комплекс – кийин практикада ишке аша турган окуу-тарбиялоо процессинин системалык чечмеленишинин долбоорун элестеткен бардык окуу методикалык документтердин (пландардын, программалардын, методикалык колдонмолордун, окуу куралдарынын ж.б.) жыйындысы: дидактикалык каражат болуп эсептелет деп айтылат [141].

Демек, окуу методикалык комплекс тигил же бул предмет боюнча программа тарабынан туюнтулган тарбиялык жана билим берүүчүлүк милдеттерди болушунча толугураак ишке ашыруу максатында жана студенттердин инсандык сапаттарын өнүктүрүүгө кызмат кылуучу, конкреттүү предмет боюнча окутуунун дидактикалык каражаттарынын системасы болуп эсептелинет.

Окуу-методикалык комплекси (ОМК*)* студенттергеокуу жана нормативдик материалдарды өздөштүрүүгө, лабораториялык сабактарды даярдоодо атайын адабияттарды тандоодо, сандык методдордун маселелерин өз алдынча чыгаруу көндүмдөрүн өнүктүрүү максатын көздөйт.

«Сандык методдор» курсу табигый-илимий курстардын базалык бөлүгү. Курстун мазмуну окуу процессин уюштуруу аркылуу ар кандай формалары-лекция, лабораториялык жана студенттердин өз алдынча иштөөсү аркылуу ишке ашырылат (1-тиркеме).

ОМКнын мазмуну лекциялык курстун тематикасын эске алуу менен түзүлөт. Лабораториялык сабактарга даярданууда текшерүүнүн орто аралык жана жыйынтык формалары "Математика адистиги боюнча жогорку окуу жайлары үчүн типтүү окуу программасынын" мазмунунан алынат.

«Сандык методдор» курсу боюнча билим берүү идеясы, колдонмо маселелерди чыгаруунун заманбап сандык методдорун, ошондой эле аларды практикалык жактан колдонуу принциптерине үйрөтүү, экинчиден, студенттердин илимий жана колдонмо математикалык маселелерди сандык моделдештирүүнү өздөштүрүүсү каралат.

«Сандык методдор» курсу колдонмо багытка ээ. Анын негизги максаттары жана милдеттери болуп төмөнкүлөр саналат: математикалык моделдерди түзүү, алардын ролун жана маанисин аныктоо; илим менен техниканын типтүү жана жаңы эсептөө ыкмаларын иштеп чыгуу принциптери менен таанышуу; сандык методдордун теориясы жана тиркемелери; эсептелген жыйынтыктардын тактыгын, каталыгын талдоо, аларды салыштыруу жана баалоо, алгоритмдик ой жүгүртүүнү өнүктүрүү, заманбап компьютердик каражаттарында иш тажрыйбасын топтоо.

«Сандык методдор» курсун окутуунун тажрыйбасы эсептөө практикумдарын түзүү эки багытта жүргүзүлүүгө тийиш: курсту окутуунун теориялык маселелерин чыгаруу жана компьютерди пайдалануу менен эсептөө иштерин аткаруу. Лекциялык материалдарды бекемдөөгө изилдөөчүнүн түздөн-түз баарлашуусу, жалпы түшүнүктөрдү жана колдонмо маселелерин чечүүнүн натыйжалуу жолдорун табуусу болду.

Акыркы жылдары, жаңы заманбап программалык пакеттерин (Maple, MathCAD, MathLAB, Mathematica жана башкалар) пайдалануу маанилүү. Натыйжада, ар түрдүү маселелердин көптүгүн чыгаруу, студенттердин практикалык эсептөө тажрыйбаларынын топтолушуна өбөлгө. Мында проблемалардын спектри күчтүү компьютерлерди пайдалануунун негизинде эсептөө жагынан сандык методдорду ишке ашыруунун кеңейтилиши зарыл.

Демек, эреже катары, ал сандык методдордун алгоритмдерин, аныктамаларын, түшүнүктөрүн толук түшүнүүгө жардам берет. Мындан тышкары, теориялык маселелерди чыгаруу, сандык талдоо, атап айтканда математиканын ар түрдүү бөлүмдөрүнүн ортосундагы байланышты түзүүгө өбөлгө. Студенттердин өз алдынча ишинин ролун бир кыйла жогорулатат жана окуу материалын өздөштүрүүсүнүн сапатына жалпы баа берүү жекече тапшырмаларды аткаруунун жүрүшүндө жүргүзүлөт.

«Сандык методдор» курсунун программасы математиканын ички байланыштарын эске алуу менен түзүлдү. Курсту окутууда алгебра, геометрия, математикалык анализ, функционалдык анализ, жөнөкөй жана жеке дифференциалдык теңдемелер боюнча университеттик курстардан алынган билимдерге негизделди.

Курсту окуп үйрөнүүнүн натыйжасында студент төмөнкү жыйынтыктарга ээ болот:

«Сандык методдор» курсунун ар бир бөлүмүнүн негизги түшүнүктөрү, алардын касиеттери жана колдонуу сферасы **түшүнүүсү зарыл**.

- сандык жыйынтыктарынын каталыгынын булактары; эсептөө алгоритмдеринин корректүүлүгүн, туруктуулугун, жыйналуучулугун жана эсептөө алгоритминин татаалдыгын билүүсү; маселенин туура коюлушунун корректүүлүгүн талап кылуусу; эсептөө методдорунун каталыктарын баалоонун негизги ыкмаларын; алгебра, дифференциалдык теңдемелер маселелеринин эсептөө методдорун; математикалык жана колдонмо маселелерди чыгаруунун методикалык усулдарын өнүктүрүүдөгү заманбап тенденцияларын **билиши зарыл**.

- маселенин коюулушунун корректүүлүгүн баалоосу; коюлган маселени сандык чыгаруунун адекваттуу ыкмасын тандап алуусу; математикалык маселелерди чыгарууда сандык методдорду пайдалануусу; аныктыгын талдоо жана жыйынтыктарды чечмелөөнү **колдоно алышы зарыл**.

- математикалык жана колдонмо маселелерди чыгаруунун заманбап программалык каражаттар менен иштөө көндүмдөрү; сандык алгоритмдерди программалоонун көндүмдөрүнө **ээ болот**.

- алгебра жана математикалык анализдин маселелерин сандык чыгаруу каталыгын априордук жана апостериалдык баалоосунун негизги ыкмалары.

«Сандык методдор» курсуна 300 саат бөлүнгөн, алардын ичинен 150 аудиториялык саат, 76 саат лекциялар, 74 саат лабораториялык сабактардын жана студенттердин өз алдынча иштери 150 саатын камтыйт жана V-VIII семестрлеринде окутулат. Курстун мазмунунун структурасына ылайык окуу программасында каралган мазмундун бардык элементтерин камтыган тесттик тапшырмалар түзүлөт.

Иштелип чыгуучу методикада төмөнкүдөй тестирлөө колдонулат:

курсту окутуунун алдында студенттерди даярдоонун баштапкы деңгээлин аныктоо максатында; бөлүмдү окутуу процессинде окутуунун максаттарына жетүүнү учурдагы диагностикалоо максатында; ар бир студенттен окуу семестринин аягында негизги окуу курсун өздөштүрүүнүн деңгээлин аныктоо максатында экзамен боюнча жыйынтыктоочу диагностика өткөрүлөт.

Ар бир сабактын логикалык структурасын биз үч компонентте төмөнкүдөй түрдө беребиз: негизги блок, математиканын ички байланыштар блогу жана кесиптик багытты ишке ашыруу блогу.

Негизги блокто тѳмѳндѳгү бѳлүктѳр көрсөтүлүшү зарыл: маселенин коюлушу; математикалык объектини түзүү; ар түрдүү класстагы методдорду ишке ашыруунун математикалык негиздери; методдорду салыштыруучу талдоонун критерийлерин камтыган эмпирикалык бөлүгү; коюлган маселени чыгаруунун сандык методдор менен туюнтулган теориялык бөлүгү; студенттин компьютердик жана билим алуучунун ишмердүүлүгүнүн негизги түрлөрү чагылдырылган ишмердүүлүгү.

Мисалы, (n=6) аныкталган интегралын сандык чыгарууну карайлы. Бул аныкталган интегралды биз, Симпсондун формуласы аркылуу эсептейбиз.

**Мисалды чыгарууга көрсөтмө:**

1. Төмөнкү формуланы пайдаланып калькулятордун жардамы менен эсептөө.



Бул формула Симпсондун формуласы деп аталат.

1. Программасын түзүү жана компьютерде ишке ашыруу;Excel программасында эсептөө; MathCAD математикалык пакеттин пайдалануу менен эсептөө.
2. Алынган жыйынтыктарды салыштыруу.

Симпсондун формуласын колдонобуз: 

Мында төмөнкүгө ээ болобуз:(n = 6) []

б) Маселенин чыгарылышы: Сандык интегралдоо. Симпсондун формуласы.

1. Эсептөөлөрдү жүргүзөбүз:

; h=1; n=6

Эсептөөлөрдү таблицага толтурабыз:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  | 1,4 | 1,7 | 2 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 |
|  | 22,62742 | 43,30127 | 2048 | 13257,65 | 48010 | 129221,1 | 142522,1 |

Жыйынтыгында,

[22,62742+142522,1 +2·2048·48010+4·43,30127+13257,65+129221,1]

Жообу:

1. **Excel программасын колдонуу**

Excel программасынын жардамы менен Симпсон формуласы боюнча аныкталган интегралды эсептөө. Аныкталган интегралды жакындаштырып эсептөө алгоритмдин этаптарын түзөбүз (2.3.1 - сүрөт).

Берилген аныкталган интегралдын маанисин Симпсондун формуласы аркылуу табуу

белгисиз өзгөрмөсүнүн маанилерин табуу

h кадамын аныктоо

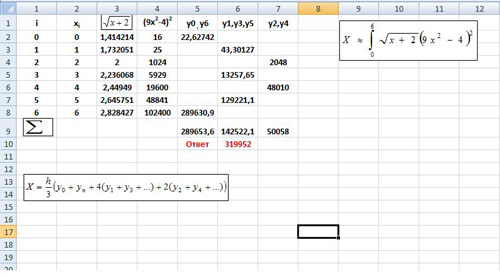
Интеграл алдындагы функциянын маанилерин i = 0, 1, 2, 3, 4, ...n болгондо табуу

Этаптары:

* + 1. -сүрөт. Симпсондун методу боюнча аныкталган интегралды эсептөө алгоритминин этаптары

Ошентип, маселени чыгаруу тартибин камсыз кылуу менен биз эсептөөлөргө киришебиз.

, n = 6

.

2.3.2.-сүрөт. Аныкталган интегралды **Excel программасында эсептөө**

Жообу

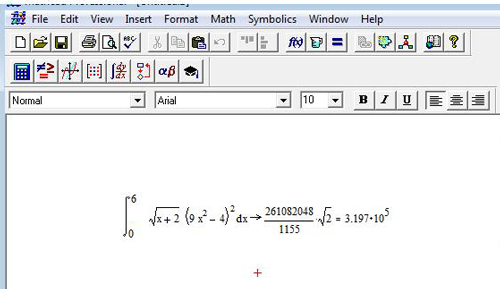
1. **Turbo Pascal программалоо тилин колдонуу менен чыгаруу**

Паскаль программалоо тилинде программаны жазууда Симпсондун формуласында эсептейбиз. Анткени, «Программалоо жана алгоритмдин негиздери» курсунда студенттер ар кандай маселелерди программалоо, ошондой эле программалык каражатты, тесттерди жана өзгөртүүлөрдү иштеп чыгуу, өздөштүрүү көндүмдөрүнө ээ болгон. Мында предметтер аралык байланыш ишке ашат.

Программанын жыйынтыгы боюнча:

Программаны иштеп чыгуу алгоритми блок-схеманын алгоритминен башталат.

1. **MathCAD математикалык пакеттин колдонуу**

MathCAD математикалык пакеттин пайдалануу менен эсептөө. 

2.3.4. - сүрөт. MathCAD математикалык пакеттин пайдалануу менен эсептөө.

**5. Алынган жыйынтыктарын салыштырып талдоо. Эсептөөнүн үч методдун салыштыруу** **(Таблица 2.3.1).**

Таблица 2.3.1. –Ыкмаларды салыштыруу

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | "Кол" менен эсептөө ыкмасы | Turbo Pascal программалоо тилинде жазуу | MathCAD математикалык пакети менен эсептөө |
| Баллдардын саны | 2-бардык эсептөөлөр арифметикалык катасыз туура  1-эсептөөлөр арифметикалык катасыз, бир-эки так эместикке тегеректегенде жол берилет  0-арифметикалык каталарга жол берилген. | 2-коюлган талаптарды аткаруу менен программа туура жазылган,  1-программа коррективдүү жазылган, арифметикалык операциялардагы бир-эки катага жол берилген.  0-программа коюлган талаптарды канааттандырбайт. | 2-эсептөө туура жүргүзүлөт;  1-баштапкы маалыматтарды киргизгенде бирден ашык эмес жазуу жүзүндө жол берилет;  0-эсептөөлөрдө бир  каталыкка көбүрөөк уруксат берилген. |

Студенттер үчүн MathCAD математикалык пакеттин пайдалануу ыңгайлуу болуп саналат.

Жыйынтыгында, cалттуу жана компьютер технологияларын айкалыштырып окутуу жана текшерүүдөн алынган натыйжалар ар бир студенттин билимдерин жана көндүмдөрүн мүнөздөйт. Ошондой эле, студенттер ар кандай маселелерди программалоо, программалык каражатты, тесттерди жана өзгөртүүлөрдү иштеп чыгуу, өздөштүрүү көндүмдөрүнө ээ болушат. Сандык интегралдоонун методдорун ишке ашыруунун ар кандай ыкмаларын салыштыруу менен талдоонун көндүмдөрү калыптандырылат.

Предметтер аралык байланыштар математикалык дисциплиналар, программалык камсыздоо, алгоритмдердин теориясы, компьютердик моделдөө, информатика аркылуу, ал эми кесиптик багытты мектеп информатикасы жана математикасы менен кыйыр байланыш түзүү, электрондук топтомду жана методиканы өздөштүрүүдө ишке ашырылат.

«Сандык методдор» курсунун модулунун структурасы сунушталган методиканын максаттары менен өз ара байланышта төмөндөгүдөй схемада келтирилди (2.3.5 - сүрөт).

Негизги блок

**Эмпирикалык бөлүгү**

**Ишмердүүлүк бөлүгү**

**Теориялык бөлүгү**

«Сандык методдор» курсун окутуунун максаты - сандык методдордун илимий фундаменттин өздөштүрүү, анын идеяларын, методдорун, фактыларын жана структурасын өркүндөтүү

Кесиптик багытын ишке ашыруу блогу

Предмет аралык байланыштар блогу.

2.3.5. - сүрөт. «Сандык методдор» курсунун модулдук структурасы

Ю.К. Бабанский [11, 45-б.] методдорду системалаштыруунун үч чоң тобун бөлүп караган:

1) окутуу-таанып-билүү ишмердүүлүгүн уюштуруу жана жүргүзүү,

2) окутуу-таанып-билүү ишмердүүлүгү жана мотивациялоо,

3) окуу таанып билүү ишмердүүлүгү.

Ошентип, окутуу билим алуучулардын өз алдынчалуулугун, чыгармачылык ой жүгүртүүсүн жана таанып-билүүчүлүк активдүүлүгүн өнүктүрѳт, фактыларды салыштырууну жана текшерүүнү үйрѳтѳт, студенттердин интеллектуалдык жөндөмдөрүн өнүктүрѳт; аларды келечектеги кесиптик ишмердүүлүгүнө даярдайт. Демек, долбоорлонуучу методика проблемалуу окутууга багытталат.

Компьютердик технологияларды тѳмѳндѳгү ыкмаларга бөлөбүз: көргөзмөлүү мисалдар; интерактивдүү динамикалык моделдер; компьютердик технологияларды пайдаланууну системалаштыруу; коммуникациялык өз ара аракеттер; математикалык жана инструменттик чөйрөнү пайдалануу.

Окутуу максатынын маанилүү компоненттеринин бири окутуу каражаттары саналат. Педагогикалык каражаттар - бул материалдык объектилер, ошондой эле педагогикалык процессти уюштуруу жана ишке ашыруу үчүн түздөн-түз арналган интеллектуалдык каражаттар. Окутуу каражаттары - окуу материалынын мазмунун өздөштүрүү, билим алуучуларды тарбиялоо жана өнүктүрүү үчүн окуу маалымат булагы жана куралдар катары кызмат кылуучу бардык объекттер жана процесстер. Дидактикалык каражаттар методдор менен бирдикте окутуу технологиясын байытат.

«Сандык методдор» окутуу курсу боюнча каражаттар системасына төмөнкүлөр кирет:

- «Сандык методдор» курсу боюнча окуу программасы, курс боюнча окуу китептери жана окуу куралдары, окутуучунун лекцияларынын конспектиси, программадан тышкары материал берүүчү кеңейтилген модулдар, өзүн өзү көзөмөлдөө жана текшерүү үчүн тесттер, практикалык сабактарды өткөрүү боюнча методикалык көрсөтмөлөр, лабораториялык практикумду уюштуруу боюнча методикалык сунуштамалар, Интернет ресурстары, курстун электрондук топтомун түзүү боюнча студенттердин өз алдынча иштөөсүн уюштуруу боюнча методикалык сунуштамалар.

Жеке компьютер учурда негизги дидактикалык каражаттардын бири. Анын жардамы менен, маалыматтарды сактоого жана пайдаланууга, көчүрүп алууга болот. Компьютер рутиналык иштен бошотот, студенттерди өз алдынча иш алып баруусуна, чыгармачылык ишмердүүлүктү ишке ашырууга өбөлгө түзөт. Мында, компьютер педагогду сүрүп чыгарбайт, тескерисинче, билим алуучулардын жеке компьютери менен уюштуруучунун функциясын кошуп, анын ролун өнүктүрүүдө, өзгөртүүдө. Жеке компьютер - окуу дисциплинасын окутуу процессинде билим алуучулардын өз алдынча иштерин уюштурууга мүмкүнчүлүк берет.

Демек, «Сандык методдор» курсу боюнча электрондук топтомдогу материалдарды түзүү, сандык методдордун алгоритмдерин ишке ашыруу, эсептөөчү эксперименттерди өткөрүү, отчетторду түзүү, чыгармачыл тапшырмаларды аткаруу зарылдыгы келип чыгат жана студенттин жеке компьютери өз алдынча иш жүргүзүүнүн каражаты болуп саналат.

Компьютердик технологияларды окутуу процессинде колдонууну окуу жана өз алдынча ишти уюштуруу иштери менен айкалыштыруу зарыл. Окутуунун мазмунун берүү - өздөштүрүү методдору жана каражаттары формасында бириктирилет. Окутуунун формалары - максаттуу, так уюштурулган, мазмундук жана таанып-билүүчүлүк жактан байытылган, материал боюнча окутуучу жана билим алуучулардын өз ара аракеттенишинин методикалык жактан камсыздалган системасы.

В.И. Загвязинский [62] заманбап шарттарда ЖОЖдун максаты - заманбап лекцияда маалыматтык функциясы менен катары мотивациялык, уюштуруучулук-багытталган, кесиптик-тарбиялык, методологиялык, баалоо, өнүктүрүүчү функциялардын ролу күч алып жаткандыгын белгилеген.

Көптөгөн изилдөөчүлөр [17, 47, 97, 109, 13] ЖОЖдордогу лекциянын өзгөчөлүктөрүн белгилешет: ал маалыматтын булагы; илим жана таанып-билүүнүн өнүгүүсүнө алып келет; теориялык жана практикалык маанилүүлүгү чоӊ; мазмунду активдүү өздөштүрүүгө жана өз алдынча ишти уюштурууга шарт түзѳт; ой жүгүртүүсүн, мамилелерин жана дүйнөгө көз караштарын калыптандырууга өбөлгө түзѳт. ЖОЖдордо салттуу окутууда студенттердин билимдери биринчиден лекцияга багытталат.

Лекция (лат. lectio–окуу) – бул окутуучу тарабынан окуу материалынын системалуу, удаалаш, монолог түрүндө оозеки айтылышы, эреже катары, теориялык мүнөзгө ээ [4, 43-б.].

Лекциянын уюштуруу-методикалык базасы окуу планы жана курстун окуу программасы саналат.

Кесиптик окутуунун методикасынын теориялык негиздери боюнча [128], [151] окуу китептеринде лекциянын мазмуну жана уюштуруу формалары боюнча талаптары төмөндөгүдөй көрсөтүлгөн:

- илимий негиздүүлүүлүк, маалыматтуулук жана дидактикалык материалдардын илимий деңгээли;

- методикалык жактан материалдын удаалаш берилиши, так структурасы жана маселелелердин логикалык чечмелениши;

- проблемалуу суроолордун методикалык түзүлүшү, аргументтүүлүгү, мисалдардын, фактылардын, негиздөөлөрдүн тактыгы;

- билим алуучулардын ой жүгүртүүлөрүн активдештирүү, чыгармачылык ишмердүүлүк үчүн суроолордун коюлушу;

- билим берүү процессинин натыйжалуулугун жогорулатуу үчүн маалыматтык-коммуникациялык технологияларды, мультимедиа каражаттарын колдонуу.

«Сандык методдор» курсу боюнча иштелип чыккан методика боюнча, лекциялардын төмөнкүдөй түрлөрүн бөлүп көрсөтөбүз (2.3.6 - сүрөт):

«Сандык методдор» окуу курсу боюнча лекциялардын түрү

дидактикалык максаты боюнча киришүү

окутуу процессиндеги орду боюнча

тематикалык

алдын ала өз алдынча ишти уюштуруучу

обзордук

өз алдынча ишти жыйынтыктоочу

жыйынтыктоочу

консультациялар

киришүү

2.3.6 - сүрөт. «Сандык методдор» курсун окутуу процессиндеги лекциялардын түрлөрүн бөлүштүрүү

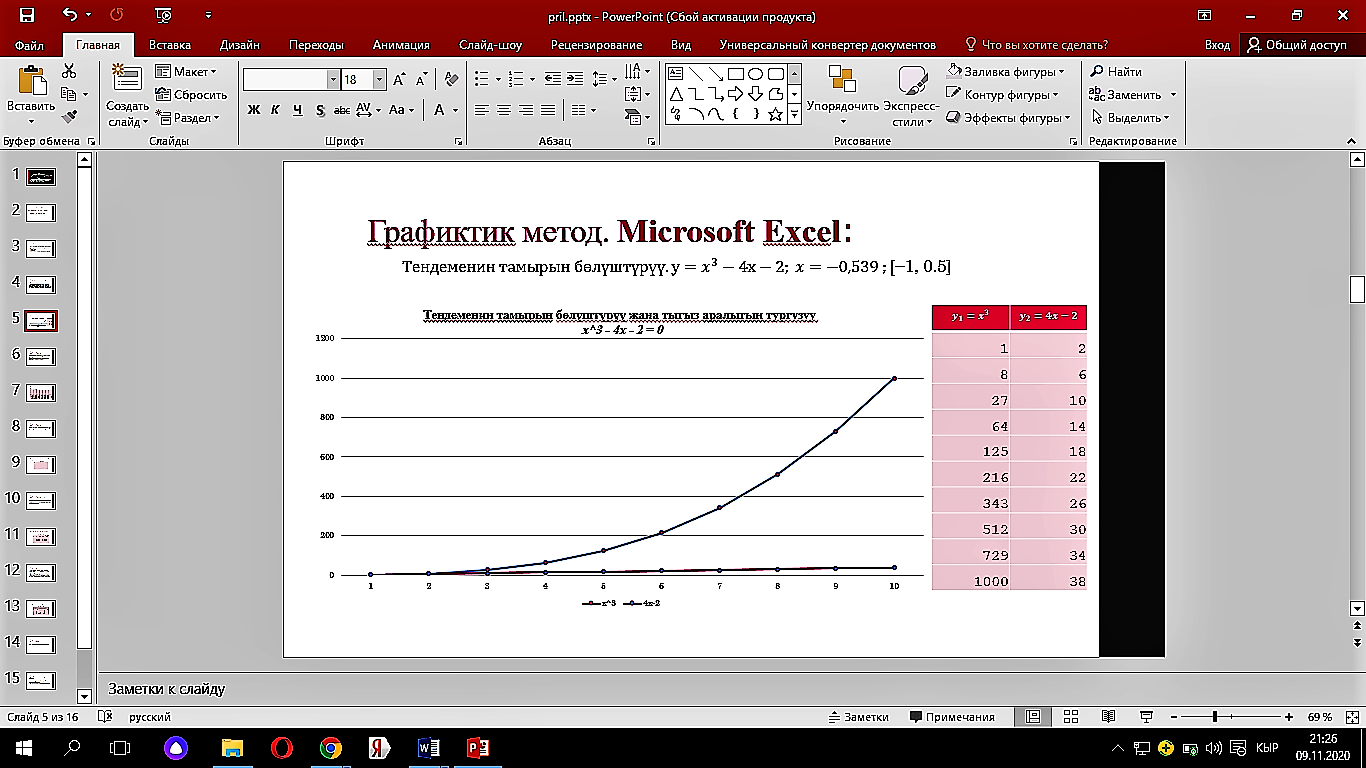
Киришүү лекциянын орду - курска болгон кызыгууга, таанып билүү мотивдерин өнүктүрүүгө, мазмунун өздөштүрүүгө, маалыматтарды ар түрдүү булактардан алууга багытталат. Тематикалык лекция окуу курсунун айрым бир бөлүмүндөгү мазмунун чагылдырат. Обзордук лекция бир нече тематикалык лекциялардын маалыматын системалаштырууга же окутуунун айрым баскычынын жыйынтыктарына, предметтер аралык жана ички байланыштарды көрсөтөт. Жыйынтыктоочу лекция, окутулган курстун материалдарын жалпылайт. Консультация лекциясы угуучулардын алдын ала келип түшкөн суроолоруна жооп жана теманы системалуу түрдө өздөштүрүү.

Заманбап коомдо маалыматтын жеткиликтүүлүгү, компьютердик технологиялардын өнүгүшү лекциялык сабактардын формасына жана мазмунуна карата жаңы талаптарды коюуда. Окуу жүктөмүндө лекциялык сабактардын санын азайтылып, студенттердин өз алдынча иштөөсүнө көбүрөөк саат бөлүштүрүлүүдө, бирок, лекция жалгыз маалымат булагы болуп эсептелбейт. Демек, аралаш окутуу технологиясын окутуу процессинде колдонууда электрондук курстун материалдарын колдонуп студенттер алдын ала жаңы тема менен таанышышат, ал эми аудиториялык лекциялык сабактарда материалды активдүү талкуулоо жүргүзүшөт.

Курстун негизги мазмунун өздөштүрүү боюнча студенттин өз алдынча ишинин бардыгы көп учурда алдын ала багытталып жана уюштурулат.

Лабораториялык сабактардын негизги функциясы – билим алуучулардын предмет боюнча илимий-теориялык жоболорун иш жүзүндө өздөштүрүүсү, аларды окуу - изилдөө, эксперименталдык жана практикалык маселелерди ччыгаруу каражаттына айландыруу [127].

Сунушталган методикада лабораториялык сабактарды эки деңгээлге бөлөбүз: салттуу жана окуу-изилдөө. «Сандык методдор» курсу боюнча «Алгебралык жана транценденттик теңдемелерди Microsoft Excel таблицалык процессордо жакындаштырып чыгаруу» темасындагы лабораториялык сабактын отчёту карайлы (2.3.7 - сүрөт).



2.3.7. - сүрөт. Microsoft Excel таблицалык процессордо теңдеменин тамырын бөлүштүрүү

Лабораториялык сабактардын көпчүлүк бөлүгү сандык методдордун алгоритмин ишке ашыруучу программалык модулдарды менен студенттин жеке компьютерин пайдалануу менен өз алдынча иштөөсүндө аткарылат. Өз алдынча иштөөнүн мазмуну жана түзүмү таблицада көрсөтүлдү (Таблица 2.3.2).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Аудиториялык окутуунун формасы | | |
| Теориялык сабактын мазмуну, өз алдынча иштин структурасы | Лабораториялык сабактар | Жеке сабактар |
| 1. Маалымат булактары боюнча лекциялардын конспектиси, мазмунун өздөштүрүү. | 1. Лабораториялык сабактарды, методдорун өздөштүрүүнү үйрөтүү. | 1. Жеке тапшырманы аткаруу |
| 2. Кийинки лекцияга даярдык, конспектилерди иштеп чыгуу | 2. Интеграцияланган тапшырманы аткаруу. | 2. Жеке тапшырмаларды аткаруунун жыйынтыгы. |
| 3. Илимдин теориялык методдорун өздөштүрүү. | 3. Өз алдынча жана текшерүү иштерге даярдык. | 3. Окуу программасынан тышкаркы сабактарды даярдоо. |
| 4. Илимий жана окуу адабияттары боюнча окуу программасына киргизилбеген темаларды билүү. | 4. Лабораториялык сабактарга, аудиториядан тышкаркы сабактарга даярдануу | 4. Илимий конференцияга доклад даярдоо. |
| 5. Сабакка даярдануу. | 5. Электрондук предметтик топтом | 5. Курстук долбоордун аткаруу. |
| 6. Курсту өздөштүрүү деңгээли боюнча өзүн-өзү тестирлөө. | 6. Зачеттук жана экзаменге даярдык. | 6. Дипломдук долбоорду ишке ашыруу. |

Таблица 2.3.2. –Аудиториялык окутуунун формасы

Демек, студенттердин өз алдынча иштөөсүн уюштуруунун негизин лекцияда, практикалык сабактарда, лабораториялык иштерди аткарууда аларга берилген тапшырмалар түзөт.

"Өз алдынча иштөө билимдеринин, көндүмдөрүнүн көлөмүн жана кесиптик деңгээлин, өз алдынча системалуу жана илимий маалыматка багыт алууга таанып-билүүчүлүк ишмердүүлүгүнө педагогикалык жетекчилик кылуунун куралы болуп эсептелет" [152, 389-391 бб.].

Өз алдынча иштин структурасы сунушталган методикада төмөндөгүдөй схемада көрсөтүлдү (2.3.8 - сүрөт).

Өз алдынча иштөө

Аудиториялык жана лекциялардын окуу материалдарына ой жүгүртүү, лабораториялык сабактарда маселелерди чыгаруу, окуу-изилдөөчүлүк, окуу адабияттарын аудиториядан тышкары окуу.

Маалыматтык булактарды окуп-үйрөнүү, лекцияны конспектирлөө модулдун таяныч схемаларын иштеп чыгуу, чыгармачылык тапшырмаларды аткаруу, экзамен, зачетко даярдоону, электрондук топтом, рефераттарды, докладдарды, курстук жана дипломдук долбоорлорду даярдоо.

2.3.8. - сүрөт. «Сандык методдор» курсу боюнча студенттердин өз алдынча иштеринин түрлөрүн

Өз алдынча ишмердүүлүктө студенттердин төмөндөгүдөй сапаттары өнүгөт: маселени коюу жөндөмдүүлүгү; критикалык ой-жүгүртүүсү; теориялык жетилүүсү; жогорку талаптарды коюу жөнүндө аң-сезимдүү түшүнүүсү; кыйынчылыктарды жеңүү билгичтиги, ойлорун оозеки же жазуу түрүндө айта билүүсү, өзүнүнкүчүнө ишенгендик жана демилгелүүлүк.

Жогорудагыларды талдоонун негизинде «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасынын моделинин схемасын сунуш кылабыз, мында окутуу процессинин бардык этаптарында компьютердик технологияларды комплекстүү колдонууга негизделген методдор, каражаттар жана уюштуруу формалары көрсөтүлдү.

«Сандык методдор» курсун окутуунун методикасында окуу процессин уюштуруу этаптарында компьютердик технологиялар, окутуу процессинин каражаттары борбордук компонент катары каралып, алардын структурасы 2.2 - бөлүмдө сүрөттөлгөн электрондук окуу топтому саналат. Бул топтомдун элементтери аудиториялык сабактарды өткөрүүдө, ошондой эле студенттер үчүн аудиториядан тышкаркы иштерде колдонулууда жана студенттердин окуу ишмердигинин структурасын өзгөртүүдө.

Электрондук топтомдорду түзүү жана аларды «Сандык методдор» курсунда колдонуу окутууну рутиналык иштен бошотууга, окутуунун формасын жана мазмунун илимдин жана технологиянын заманбап жетишкендиктерине шайкеш келтирүүгө; студенттерди заманбап окуу китептери менен камсыз кылууга; студенттердин өз алдынча иштериндеги жетекчи жана консультант катары окуу процессинде окутуучунун ролун күчөтүүгө жардам берет.

Курсту окутуу ар бир теманы студенттин өздөштүрүү деңгээлинин тереңдигин билүү үчүн тестирлөө менен аяктайт. Аралыктын тестирлөө бир темадан экинчисине өтүүнү чагылдырат. Тесттердин жардамы менен студент өзүн өзү текшерүүдө, боштуктарды аныктоодо, өздөштүрүп жаткан бөлүмгө кайрылууга, өз траекториясын түзөтүүгө ээ болушат.

Жыйынтыктоочу тестирлөө ар бир семестрдин аягында өткөрүлөт жана зачет жана экзамендин курамдык бөлүгү болуп саналат. Сунушталган методиканын алкагындагы текшерүүнүн негизги формасы - компьютердик тесттер. «Сандык методдор» курсунда колдонулган компьютердик тесттер 2.3.9 - сүрөттө көрсөтүлгөн. Аларды үч чоң топко бөлөбүз:

1. Киришүү тестирлөө (престесттер) - анын негизги максаты студенттердин «Сандык методдор» курсун окуп-үйрөнүү даярдыгынын деңгээлин аныктоо жана анын интеллектуалдуулугун баалоо;

2*.* Окутуу учурундагы тестирлөө. Бул топко студенттердин өз алдынча даярдануу тесттери жана тест-тренажёрлор кирет;

3. Жыйынтыктоочу тестирлөө.Сунушталган окутуу методикасынын натыйжалуулугун көрсөткөн текшерүү тилкелери (мини-сессиялар) учурундагы акыркы тестирлөө.

Педагогикалык тесттер

Киришүү тестирлөө

Окутуу учурундагы тест

Жыйынтыктоочу тест

Ой жүгүртүүнүн тибин аныктоочу претесттер

Окутууга даяр экендигинин претести

Окуп-үйрөнүүчү тесттер

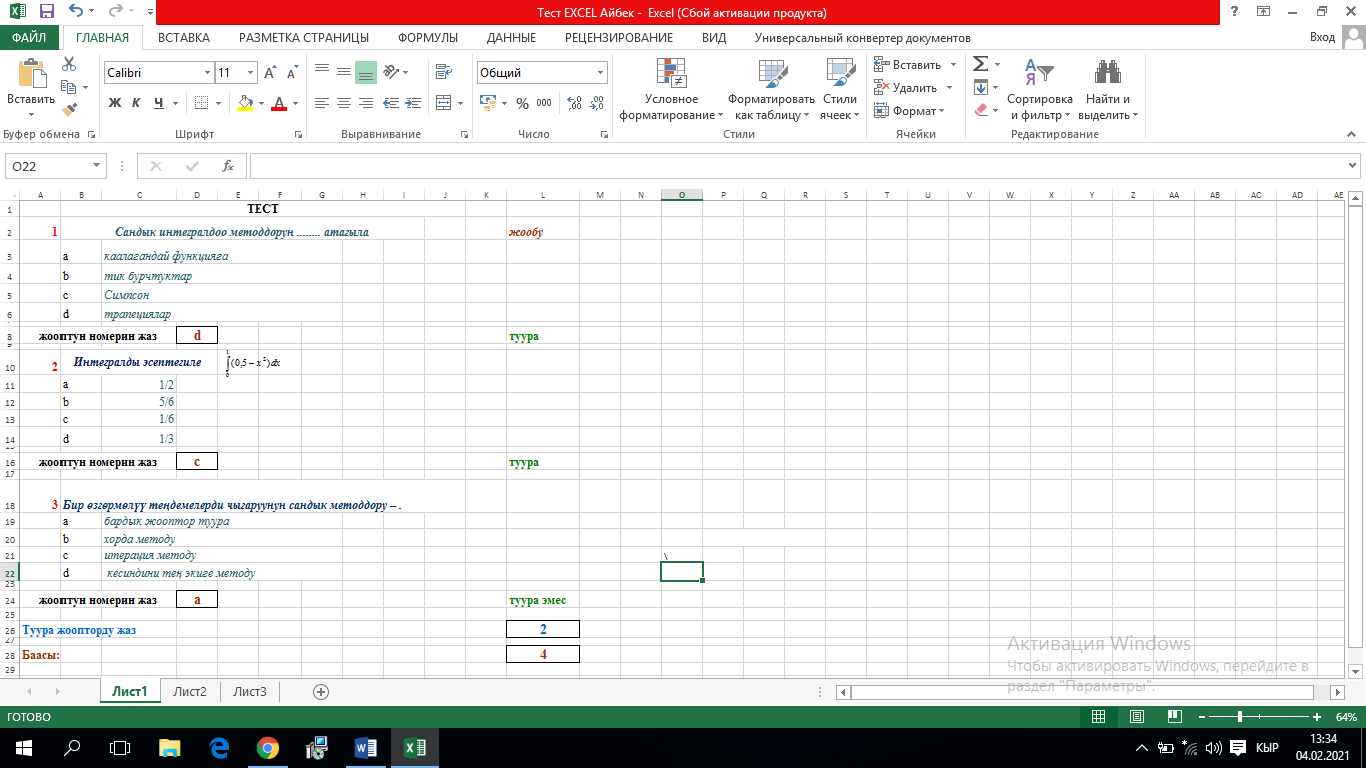
Тренажёр тесттер

Критерийге багытталган жетишүүнүн тесттери

 Өз алдынча даярдануу тесттери

2.3.9. - сүрөт. Тестирлөөнүн түрлөрү

«Сандык методдор» курсун окутууну баштаар алдында киришүү тестирлөө сунушталат (2-тиркеме), ал өзүнө математика жана информатика боюнча билимдеринин деңгээлин боюнча жөнөкөй суроолорду камтыйт.

Студенттердин курсту өздөштүрүү деңгээлдерин текшерүү тести (2.3.10-сүрөт). 

2.3.10. - сүрөт. «Сандык методдор» курсун окутууда билимдерин өздөштүрүү деңгээлин Excelде текшерүү тести

Тестирлөө компьютердик программалардын жардамы менен уюштурулат жана билим деңгээлине объективдүү баа берүүнү, окутууда контролду камсыз кылууну, окуу материалын өздөштүрүүнү көздөйт.

Компьютердик технологиялардын системалуу колдонулушу окутуунун салттуу формаларын өзгөртүүгө мүмкүнчүлүк берүү менен окутуунун жаңы формаларын уюштурууга жана проблемалык лекцияларды, дисскуссия – лекцияларды, лабораториялык иштерди жана жекече иштерди аткарууну, микроизилдөөлөрдү, миниконференцияларды өткөрүүнү шарттайт.

Жыйынтыгында, технологияларды ишке ашыруу окутуучуга төмөнкү милдеттерди ийгиликтүү ишке ашырууга көмөктөшөт: окутуунун мазмунун тандоого; билим берүүнү илимий жактан толуктоого; окутуунун каражаттарын жана методдорун жакшыртууга; студенттердин окуудагы жетишүүсүн текшерүү сапатын жана таанып билүү активдүүлүгүн жогорулатып турууга; окуу ишмердүүлүктө компьютердик технологияларды колдонууга мотивация жана продуктивдүүсүн стимулдаштырууга багыттайт.

**ЭКИНЧИ БӨЛҮМ БОЮНЧА ЖЫЙЫНТЫКТАР**

Экинчи глава **“«Сандык методдор» курсун окутуунун технологиялары”** деп аталып, изилдөөнүн экинчи жана үчүнчү милдетин чечүүгө арналды. Бул главада «Сандык методдор» курсун окутууга математикалык түшүнүктөрдү интегралдаштыруу аркылуу билим алуучулардын ар кандай маселелелерди чечүү ишмердүүлүгүндө өзүнүн билимдерин колдонуу билгичтиктерин калыптандыруу максаты коюлду.

Окумуштуулардын эмгектерин талдоонун негизинде, курсту окутуунун негизги принциптери төмөндөгүлөр деп эсептейбиз: бүтүндүк, активдештирүү, билимдеринин бекемдүүлүк принциби, таанып-билүүчүлүк жана илимийлүүлүк, системалуулук, теориянын практика менен болгон байланыш, кесипке багытталгандык, маалыматтык технологиялар, предмет аралык жана математиканын ички байланыштары.

Жогоруда биз тараптан түзүлгөн принциптер жогорку окуу жайларында болочок адисти даярдоонун эң башкы сапаты катары төмөндөгү талаптарды коюуга мүмкүнчүлүк берди: «Сандык методдор» курсун окутууда колдонмо математикалык маселелерди блоктор системасы боюнча окутуу менен байланыштыруу; белгилүү бир тартип боюнча билимдердин жана көндүмдөрдүн ички байланыштарын калыптандыруу; ар түрдүү булактардан алынган окуу материалдарын бир бүтүндүктө берүү; сандык чыгарууда компьютердик технологияларды колдонуу; технологиялык багыттары менен жекелештирүү иштерин жүргүзүү саналат.

Жалпылап кайталоонун жардамы менен окутуучу мурда колдонууга кирбеген билимдердин элементтеринин ортосундагы байланыштарды жана мамилелерди түзүүгө мүмкүнчүлүк алат.

«Сандык методдор» курсун окутууда өтүлгөн темалардын, методдордун негизги түшүнүктөрүн колдонуу математиканын ички байланыштарын чагылдырат. Бул ички байланыштар окуу предмети жөнүндө жалпы маалыматтарды берет. Ар түрдүү маалыматтар, түшүнүктөр, методдор, окутуунун үзгүлтүксүздүк элементтери математиканын ички байланыштарынан турат. Бул, окуу процессинде, сандык методдорду окутууда аларды максаттуу ишке ашыруу болуп эсептелет.

«Сандык методдор» курсун окутууда окутуу технологияларды колдонууда төмөндөгүлөрдү эске алуу керек деген жыйынтыкка келебиз:

- заманбап билим берүү каражаттарын тандап алууда студенттердин практикалык көндүмдөрүн жана сандык методдорду окутуунун мазмунун эске алуу;

- «Сандык методдор» курсун окутуу окуу максаттарына жана милдеттерине негизделиши зарыл.

- студенттер билим берүүнүн бардык каражаттарын жана ыкмаларын пайдаланууга тийиш.

«Сандык методдор» курсун окутуунун мазмуну, биринчи кезекте, илимий билим берүү системасында окутуунун максаты жана мазмуну менен аныкталат, тез өнүгүп жаткан эсептөө техникасы таасири астында олуттуу өзгөрүүлөргө дуушар болот.

Жалпысынан алып караганда, азыркы коомдун шарттарында окутуу технологияларын колдонуу окутуучуга 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, мотивациялоого шарт түзүп берүүгө мүмкүнчүлүк берет.

**III ГЛАВА.** **ПЕДАГОГИКАЛЫК ЭКСПЕРИМЕНТТИ УЮШТУРУУ ЖАНА АНЫН ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ**

**3.1. Педагогикалык экспериментти уюштуруунун этаптары**

Билим берүү процессин технологиялаштыруу, бүгүнкү күндө педагогикада актуалдуу маселе болуу менен бирге, окуу процессинин натыйжалуулугун жогорулатууга багытталган.

К. Кабдыкаиров “Окутуунун технологиясы адамдын ишмердүүлүгүн программалоочу жана аны окутуу процессинде иш жүзүнө ашыруучу дидактикалык моделдерди долбоорлоо, түзүү жана колдонуу” [72, 69-73 бб], ал эми М.В. Кларин өзүнүн изилдөөсүндө окутуунун технологиясы – бул билим берүүнү системалаштыруу [84, 80-б] – деп белгилеген.

Окутуунун технологиясында пайдалануучу методдор, ыкмалар, каражаттар жана формалар билим алуучу жана окуу ишмердүүлүгү менен чырмалышкан тыгыз байланышта. “Окутуунун жана үйрөтүүнүн биримдиги жөнөкөй интерпретациялап окутуунун технологиясынын колдонмо илим экендигин айтууга болот.

Окутуунун теориясы – бул жогорку окуу жайларында студенттердин окуу ишмердүүлүгүн уюштуруудагы ыкмаларды, каражаттарды жана формаларды колдонуу теориясы” [14, 208 б]*.*

Окутуунун технологиясына төмөндөгү сапаттар мүнөздүү боло алат [152, 112-113- бб]:

* окуу процессинде иш жүзүнө ашырылуучу окутуучуга практикада керектелүүчү теориялык жоболордун тобу;
* дидактикалык моделдерди долбоорлоо, түзүү жана колдонуу;
* реалдуу окуу процесси, структурасы, уюштурулушу жана анын ишке ашырылышынын камсыз болушу;
* окутуу процессинин бардык тармактарын толугу менен башкаруу.

Негизинен окутуунун технологиясы деп, окутуу процессин уюштурууга жана студенттерди жогорку жетишкендиктерге жетүүгө карата кесипке багытталган окутуу процессинин жалпыланган моделин түшүнүү керек.

Билим берүүнү модернизациялоонун негизги багыттарынын бири окутуунун инновациялык ыкмаларын колдонуу болуп саналат. Инновациялык процесс – бул жаңы методдордун, ыкмалардын жаралышы, колдонулушу жана жайылтылышы боюнча болгон комплекстүү ишмердүүлүк.

Окутуудагы инновация ушул мезгилге чейин колдонулуп келген ыкмаларды, маалыматтык технологиянын талабына ылайык жаңылануу жолу менен “таанып – билүү, түшүнө билүү, колдоно билүү” концепциясынын негизинде иш жүргүзүүнү талап кылат [119, 128-б].

Окутуунун инновациялык технологиялары интерактивдүү окутуунун методдоруна негизделген, башкача айтканда окутуучу менен студенттин ортосундагы маектешүү, баарлашуу.

Окутуунун методдору – бул окутуучунун педагогдук ишмердүүлүгү менен студенттин таанып–билүү ишмердүүлүгүнүн жандуу органикалык биримдиги.

Интерактивдүүлүк – билим берүү процессинде студенттердин өз ара жана окутуучу менен үзгүлтүксүз пикир алышуусу, биргелешкен иш– аракеттери, белгилүү бир тыянакка келиши.

Жогорудагы максатты иш жүзүнө ашыруу үчүн ар кандай окутуунун жаңы ыкмалары пайдаланууда: оюн, тренинг, маалымат–компьютердик, маектешүү, талаш–тартыш (диспут), инсерт, класстер ж.б.

Интерактивдүү окутуу эки функцияны аткарат: биринчи, салттуу окутуу процессиндегидей эле, сабакта коюлган максат – милдетти ишке ашыруу (чечүү); экинчиси, коюлган максатка биргелешкен аракетте, бирин–бири колдоо, жардамдашуу аркылуу жетишүү. Демек, окутуунун инновациялык талаптарына ылайык интерактивдүүлүк даяр билимдерди берүүнү (алууну) эмес, изденүү, биргелешкен иш–аракет аркылуу берилген билим боюнча белгилүү бир жекече тыянак чыгарып, жекече көндүмдүн иштелип чыгышын камсыз кылуучу, алдын ала пландаштырылган максаттуу дидактикалык аракеттердин жыйындысы деген түшүнүк келип чыгат.

Билим берүү процессин компьютерлештирүү, бүгүнкү күндө педагогикада актуалдуу маселе болуу менен бирге, окутуу процессинин натыйжалуулугун жогорулатууга багытталган.

Жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутууну өркүндөтүү жана ага байланыштуу болочок адистерди кесиптик даярдоодо компетенттүүлүктөрүн калыптандыруу, иштелип чыккан методикалык сунуштар үчүн педагогикалык экспериментти уюштуруу, аларды талдоо жана жыйынтык чыгаруу аркылуу текшерүү жүргүзүлдү.

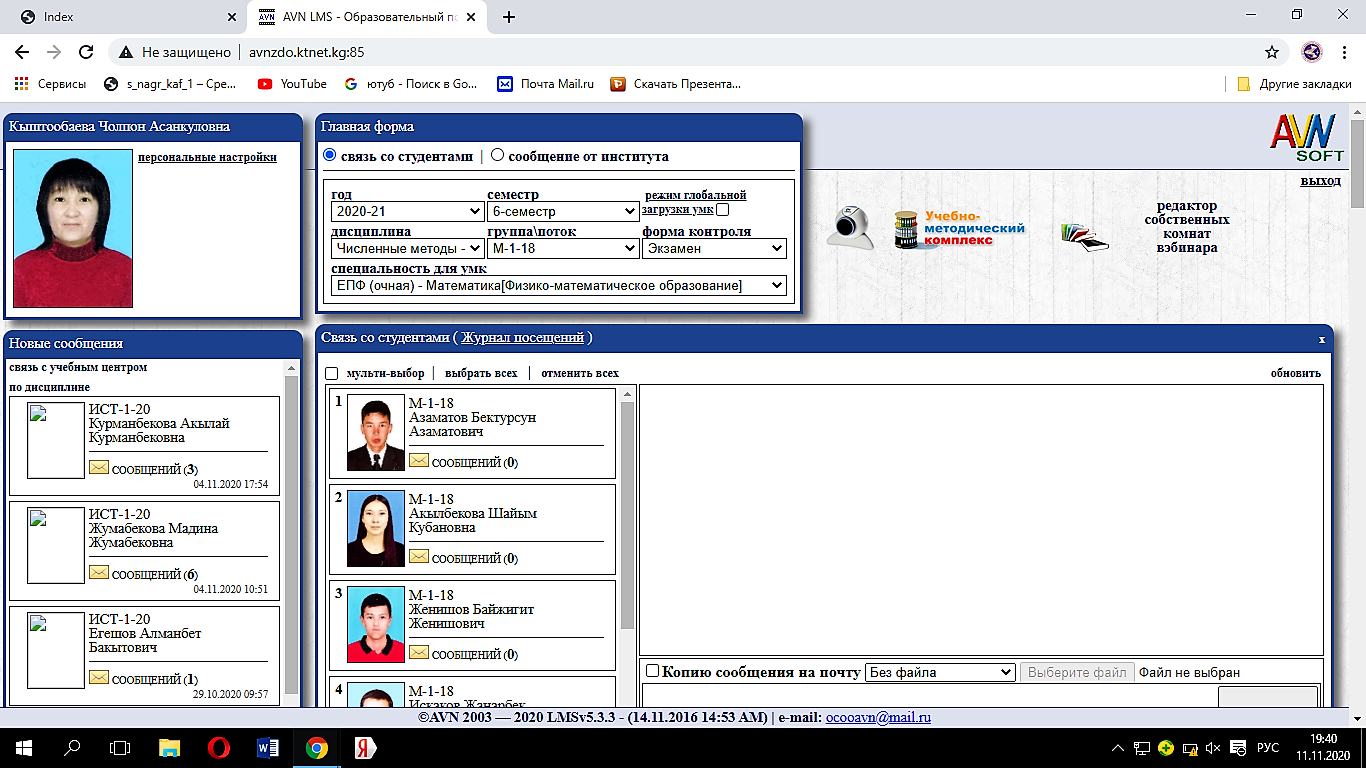
Кандайдыр конкретүү предметтин окутуу методикасы студенттердин теориялык жана практикалык билимдерин, жалпы жана предметтик билгичтиктерин, көндүмдөрүн өздөштүрүүгө багытталган окуу процесси менен бирдиктүү башкарылуучу педагогикалык система.

Дидактикалык моделдин натыйжалуулугу конкреттүү педагогикалык технологияларды тандап алуу жана аны практикалык жактан ишке ашыруу менен аныкталат, б.а. окутуу процессин ишке ашыруу үчүн уюштуруу каражаттарын жана ыкмаларын тандоо маанилүү.

Ошондуктан, педагогикалык процессти окутуунун максаттарын ишке ашырууда методдору жана каражаттарды катары маанилүү. Бул процесстин субъекттери катары окутуучулар жана студенттер каралат. Сунушталган методикадагы «Сандык методдор» курсун окутуу процесси 3.1.2 - сүрөттө көрсөтүлдү.

«Сандык методдор» курсун компьютердик технологияларды пайдаланып окутуу AVN LMS билим берүү порталында, Free cam 8, Bandicam, Zoom программалары аркылуу аралаш айкалыштырып окутуу формаларында жүргүзүлдү.

Мында, салттуу окутуу негизгиси болуп, ал эми студенттердин өз алдынча иштөөсү AVN LMS билим берүү порталында (3.1.1 - сүрөт) аралыктан окутуу аркылуу колдоого алынды. Лекциялык сабак учурунда электрондук курстун элементтери колдонулуп алдын ала теориялык материалдар менен тааныштырылып, ал эми аудиториялык сабак учурунда түшүнбөгөн маселелерди талкуулоо жана аларды тереңирээк талдоо жүргүзүлдү.



3.1.1 - сүрөт. AVN LMS билим берүү порталында «Сандык методдор» курсун окутуу

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

Тестирлөө студенттерди теориялык билимдерин практика менен байланыштырууга, методдордун жыйналуучулугун далилдөө үчүн теоремаларды эстөөгө үйрөтөт.

Студенттердин абстрактуу ой жүгүртүү белгилерин аныктоо жеңил.  
Абстракттуу ой жүгүртүүсү өнүккөн студент жөнөкөй ыкманы жана ар кандай сандык методдорду колдонот, бирок кээде маселени бир топ татаалдаштырып алышат. Практика көрсөткөндөй, абстракттуу ой жүгүртүүсү өнүккөн студенттер менен методдордун өзгөчөлүктөрүнө токтолбостон, сандык методдорду талкуулоо мүмкүнчүлүгү түзүлөт.

**«Сандык методдор» курсун окутуу процесси**

1-студент

2-студент

N-студент

«Сандык методдор» курсу боюнча окутуучу

- Мазмундук компоненти

-Технологиялык компоненти

-Жыйынтыктоочу- баалоочу компоненти

«Сандык методдор» курсу боюнча окутуучу

Тектеш дисциплиналар боюнча окутуучулар

1-студент

2-студент

N-студент

Текшерүү формалары:

- Тестирлөө

- Лабораториялык иш

- Өз алдынча иш боюнча активдүүлүгүн баалоо

- Анкета

Менталдык лабораториялык практикум

«Сандык методдор» курсу боюнча окутуучу

Тектеш дисциплиналар боюнча окутуучулар

1-студент

2-студент

N-студент

- Мазмундук компоненти

-Технологиялык компоненти

-Модулдук-рейтингдик компоненти

«Сандык методдор» курсу боюнча окутуучу

Тектеш дисциплиналар боюнча окутуучулар

1-студент

2-студент

N-студент

- Окутуу баштаалардагы текшерүү

- Учурдагы текшерүү (модулдук текшерүү)

- Жыйынтыктоочу текшерүү

1-студент

2-студент

N-студент

«Сандык методдор» курсу боюнча окутуучу

Экзамен

Окутуу баштаалардагы текшерүү

Минисессия

Зачет

3.1.2. - сүрөт – «Сандык методдор» курсун боюнча окутуу процесси

«Сандык методдор» курсун окутуунун ар бир этабында биринчи орунга маалыматты жалпылоо жана эң маанилүү бөлүктөрүн бөлүп көрсөтүү көндүмдөрүнө ээ болушат. Математикалык түшүнүктөрдү жалпылоо ички предметтик байланыштарды түзүүгө мүмкүндүк берет, анын негизинде студенттердин билимдери системалаштырылып, ал эми активдүү окутуу учурунда билимдери кеңейтилип, алардын интеллектуалдык жана практикалык көндүмдөрүнүн калыптанышына алып келет.

«Сандык методдор» курсун окутуу лекция жана лабораториялык сабактарга негизделет. Курстун мазмуну 1-тиркемеде толук берилген.

Окутуу технологиялары жаатындагы изилдөөлөрдүн башатында В.П. Беспалько, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, В.М. Монахов, Д.Б. Эльконин сыяктуу белсемдүү окумуштуулар турат [21, 38, 50, 118, 155].

Азыркы дидактикада окутуунун технологияларынын түрлөрү арбын жана аныктамалар да көп кырдуу: педагогикалык технология – педагогикалык аракеттердин ийгилигин гарантиялоо менен илимий проектирлөө жана так кайталап ишке ашыруу, педагогикалык технологияны окуу процессинде ишке ашыруунун мазмундуу техникасы (В.П. Беспалько [21]) ж.б.

Окутуу технологиясынын түшүнүгүнүн маңызы тууралуу ар түрдүү көз караштарды талдап келип, педагогикалык технология – алдыга коюлган окутуу максатына жетүүнүн ийгилигин гарантиялоочу жана берилген технологияга адекваттуу окутуунун мазмунун, принциптерин, методдорун, формаларын, каражаттарын ишке ашыруу системасы деп жыйынтыктайбыз.

Фундаменталдуулук, жекечелештирүү, кесипке багыттуулук принциптерин сактоо менен компетенттүүлүк мамиленин негизинде модулдук-рейтингдик технология боюнча окутуу процесси студенттердин математикалык даярдыгынын натыйжалуулугун жогорулатат деп эсептейбиз.

Модулдук-рейтингдик технологиянын илимий-методикалык негиздери, принциптери, аны ишке ашыруунун жолдору Дж.У. Байсаловдун, Г.К. Селевконун эмгектеринде изилденген [12, 21].

Окумуштуу Дж.У. Байсаловдун докторлук диссертациясында модулдук окутуунун илимий-методикалык негиздери изилденип, жогорку окуу жайларында математик-студенттерди методикалык жактан даярдоонун мисалында кеңири спектрдеги проблемалары каралган [12].

Модуль – окуу процессиндеги салыштырмалуу жыйынтыкталган жана салыштырмалуу автономдуу бөлүгү [38, 104-б].

Тандалып алынган технологияны ишке ашыруу үчүн төмөнкү багыттагы иш-аракеттер зарыл:

* + - 1. Компетентүүлүк мамиленин негизинде курстун жумушчу программасын иштеп чыгуу;
      2. Лекциялык сабактарды кесипке багыттуулук принцибин сактоо менен уюштуруу;
      3. Лабораториялык сабактарда колдонмо мазмундагы маселелерди колдонуу менен уюштуруу;
      4. Студенттердин өз алдынча иштерин электрондук окуу куралын, жаңы технологиялык каражаттарды пайдалануу менен уюштуруу;
      5. Окуу процессин баалоонун рейтингдик системасын колдонуу.

Модулдук окутуунун талабына жараша «Сандык методдор» курсу боюнча жумушчу программасы иштелип чыгып, компетентүүлүк мамиленин негизинде ар бир тема боюнча калыптандыруулучу компетенциялар аныкталды (1-тиркемеде берилген). Аталган жумушчу программа математика адистигиндеги студенттердин дидактикалык моделин ишке ашыруу максатында түзүлгөн окуу-методикалык комплекстин курамына кирет.

Биз «Сандык методдор» курсунун лекцияларында математикалык колдонмо программалардын пакеттери Mathcad, Excelди ылайыктуу учурларда пайдаланууга аракет жасадык (3-тиркеме).

«Сандык методдор» курсунун программасында маанилүү болгон бир топ маселелер каралды, ошондой эле курстун негизги түшүнүктөрү аныкталды: тактык, жыйналуучулук, каталар*,* жакындатылган сан, абсолюттук жана салыштырмалуу каталар, жакындатылган сандар менен болгон арифметикалык амалдар, функциянын катасы. Функциянын интерполяциясы, Лагранждын интерполяциялык көп мүчөсү, Эйткендын схемасы, Ньютондун интерполяциялык формуласы, тескери интерполяциялоо, эң кичине квадраттын методу, сызыктуу алгебранын жана математикалык анализдин негизги түшүнүктөрү ж.б.

Студенттерге лабораториялык сабактарда төмөндөгүдөй темалар бөлүштүрүлөт: Сызыктуу алгебралык теңдемелер системасын чыгаруунун так жана итерациялык методдору; Сызыктуу алгебралык теңдемелер системасынын туруктуулугун изилдөө; Матрицанын өздүк векторлорун жана маанилерин табуу; Сызыктуу эмес теңдемелердин тамырларын табуу; Функцияны аппроксимациялоо; Сандык интегралдоо; Сандык дифференцирлөө; Кадимки дифференциалдык теңдемелерди сандык чыгаруу; Жекече туундулуу теңдемелерди сандык чыгаруу.

Адатта, студент сунуш кылынган тема боюнча бир же эки методду ишке ашырат, бирок лабораториялык ишти тапшырып жатканда, ал окутуучуга изилденип жаткан маселени чечүүнүн башка методдорун жана көрсөтмөлүүлүктү дагы жетекчиликке алышы зарыл. Студенттерге сунушталган ар бир лабораториялык иш - бул методдун параметрлерге ылайыктуу натыйжаларын баалоого багытталган эсептөө эксперименти.

Студенттердин өз алдынча ишмердүүлүктөрүнүн ролун муктаждыктарына, көндүмдөрүнө ылайык жогорулатуу үчүн алар сандык методдорду ишке ашыруу, маселенин коюлушун, функционалдык мүмкүнчүлүктөрүн компьютердик технологияларда өз алдынча тандап алуу мүмкүнчүлүгүнө ээ болушту.

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.

Критерий катары үч компоненти белгиленген:

Когнитивдик таанып билүү компоненти. Бул компонентин негизинде студенттердин билимдерин кредиттик технология аркылуу окутуу жана баалоо саясаты жатат. Критерий студенттердин кесиптик компетентүүлүгүнүн деңгээлинин өсүшүнө багытталган.

Баалоо компоненти. Мында студенттердин кесиптик ишмердүүлүгүнө карата мамилеси калыптандырылат. Негизги шарт студенттердин болочок кесибине туруктуу кызыкчылыгы жана кесиптик компетентүүлүктүн көрсөткүчтөрүнүн калыптанышы эсептелинет.

Ишмердүүлүк компоненти. Бул критерийдин негизинде кесиптик ишмердүүлүккө студенттердин даярдыгы белгиленет.

Аталган компоненттерди критерий катары колдонуу болочок адистин кесиптик компетенттүүлүгүнүн калыптанышын, ошону менен бирге практикалык ишмердүүлүктү чыгармачыл деңгээлде колдонууну шарттайт.

Когнитивдик таанып билүү компоненти биринчи кезекте студенттин өз алдынча ишин талдоо электрондук курсту өздөштүрүүсүнүн негизинде бааланат. AVN 85 билим берүү порталы; zoom; Classroom окутуу процессин ийкемдүү уюштурууга мүмкүнчүлүк берет, анткени студенттер кайда жана качан ыңгайлуу болсо, ошол жерде билим ала алышат. Бул өмүр бою үзгүлтүксүз билим алуу үчүн базалык көндүмдөрүн калыптандырат.

Ошол эле учурда, студенттин абстракттуу ой жүгүртүү стратегияларын кандайча өздөштүрүлгөнүн баалоо зарыл. Лабораториялык иштерди аткарууда кадамдардын ырааттуулугун так аныктоо менен колдонмо маселелерди чечүү көндүмү бааланат. Лабораториялык ишти баалоо 4 - тиркемеде келтирилген бланкалык форманын жардамы менен жүргүзүлөт.

Программаны ишке ашыруусу студенттин маалыматтуулугу болуп саналат. Модулдар боюнча тестирлөө эсептөө ой жүгүртүүсүн көрсөтөт. Бирдиктүү тестирлөөнүн терс таасири, программаны майда логикалык бөлүктөргө бөлүп, функцияларды колдонуусу эсептелет.

Эксперименттик жумушчу программанын ар бир бөлүмүндө бардык материалдар камтылып: окуу куралы, тесттик тапшырмалар, өз алдынча иштөөгө маселелер, компьютердик окутуу программа, жаңы заманбап окутуу технологиялардын негизинде түзүлгөн сабактарды өтүү ж.б. педагогикалык шарттар бардык эксперименталдык топтордо бирдей жагдайда колдонулду.

«Сандык методдор» курсун окутууну жакшыртууда тандоо курсу киргизилип, сандык методдор боюнча алган билимдериндеги мүчүлүштүктөрдү жоюу аракеттери жасалды. Мында, окуу процессинде студенттердин кубулушту илимий негизде бүтүндүктө кароосу, таанып – билүүчүлүк өз алдынчалыгынын калыптануусу байкалды.

Тесттик тапшырмаларды жыйынтыктоочу текшерүүнүн үч деңгээлине ылайык үч категорияга бөлүп карадык (3-тиркеме).

ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсун салттуу окутууда компьютердик технологиялар кыйынчылык менен жайылтылууда. Аларды колдонуунун төмөнкү деңгээли бир жагынан окутуучулардын жетиштүү даярдыгынын жоктугунан, окутуунун электрондук каражаттарынын жетишсиздиги, окутуучуга кошумча жүктүн көбөйүшүнөн, курсту окутуунун илимий-негизделген методикасын өркүндөтүү талабы.

«Сандык методдор» курсун салттуу окутууда математикалык маселелерди чыгаруунун методдорун өздөштүрүү, колдонмо маселелерге талдоо, программалык камсыздоо; сандык методдорду колдонуу жөндөмдүүлүктөрү; алгоритмдерин талдоо, салыштыруу көндүмдөрүн иштеп чыгуу, баштапкы маалыматтардын каталыктарынын жана тегеректөөлөрдүн туруктуулугу каралат.

Педагогикалык экспериментти уюштурууга ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасынын натыйжалуулугун аныктоонун жалпы максаты коюлду.

Изилдөөнүн эксперименталдык базасын Талас мамлекеттик университети жана И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети, Ош мамлекеттик университети түздү. Педагогикалык эксперимент 2012-2020-окуу жылдары жүргүзүлүп, үч этаптан турду: аныктоочу, изденүүчү, текшерүүчү.

Эксперименттин биринчи этабында (2012-2014 жж.) – психологиялык - педагогикалык, методикалык адабияттар, каралган проблема боюнча диссертациялык иштер, алдыңкы педагогдордун тажрыйбалары талдалып, изилдөө ишинин негизги максаты, милдеттери аныкталып, «Сандык методдор» курсун окутуу аныкталды.

ЖОЖдордун студенттери аныктоочу эксперимент учурунда курсту окутуунун абалын жана студенттердин «Сандык методдор» курсу боюнча билимдеринин аныктоо максатында текшерүү иштери жүргүзүлдү (3-тиркеме).

«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 даярдыгынын төмөндүгү тоскоол болот. Ошондой эле, окутуу технологияларын уюштурууда жаңыча, стандарттуу эмес формаларынын киргизилиши, проблемалуу окутуунун методдорунун колдонулушу, методикалык көрсөтмөлөрдүн даярдалышы да маанилүү. Жыйынтыгында изилдөөнү жүргүзүүнүн негизги багыттары такталды.

«Сандык методдор» курсун киргизүүнүн алдында 3-курстун студенттеринен беш тапшырмадан түзүлгөн текшерүү иш алынды. Анда компетенциялардын негизги структуралык элементтери болгон: коюлган маселенин максатын формулировкалоо, шартын анализдөө жана формалдаштыруу, проблеманы чечүүнүн жолун пландаштыруу, алынган жыйынтыкты изилдөө сыяктуу компетенцияларынын калыпталыныш деңгээлин аныктоо максаты коюлду. Алардын калыпталынышынын деңгээли биринчи главада берилген критерийлерге таянып аныкталды. «Сандык методдор» курсу боюнча жумушчу программасы иштелип чыкты (1-тиркеме).

Эксперименттин экинчи этабында (2014-2016 жж.) – ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык системасы аныкталды жана окутуу процессинде колдонуунун жолдору иштелип чыкты.

Окутуу процессинде башкаруу деңгээлин жогорулатууда системалуу мамиле эң чоң мааниге ээ. Окутуунун натыйжалуу жана жыйынтыктуу болушу үчүн окуу процессин туура уюштуруу зарыл. Мында эң башкысы окутуунун мазмуну (окуу методикалык комплекс), окутуунун методдору жана каражаттары, сабактын формалары, студенттердин өз алдынча иштөөсү, текшерүү жана баалоо болуп эсептелет. Бул элементтердин ар биринин функционалдык милдети бар жана салыштырмалуу өз алдынчалыкка ээ. Өз ара байланышкан максатта бардык элементтери натыйжалуу иштей турган кесиптик жактан даярдоо системасынын ушундай структурасын долбоорлоо окуу процессин уюштурууга болот.

Жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсу боюнча окуу куралы жазылды. Эксперименттин экинчи этабындагы аткарылган ишмердүүлүктөр ушул главанын биринчи пунктунда берилди.

Эксперименттин үчүнчү этабында – изилдөөнүн натыйжаларын системалаштыруу жана жалпылоо иштери аткарылды.

Студенттерден текшерүүчү жана эксперименталдык группалар тандалып алынды. Эксперименттик иш «Сандык методдор» курсун окутуу процесси натыйжалуулугу жогору болоорун ырастоо болуп саналат.

Курсту окутуунун көрсөткүчтөрү (критерийлери) төмөнкүлөр болуп саналат:

- окутуу процессиндеги заманбап технологияларын аныктоо;

- компьютердик технологияларды пайдалануу жана «Сандык методдор» курсун боюнча билимдерди баалоо бири-бирине аралашпоого тийиш;

- текшерүү иштери эксперименттик жана текшерүүчү топтор үчүн бирдей болушу;

- «Сандык методдор» курсунун дидактикалык моделине карама-каршы келбөөгө тийиш.

Жогоруларды эске алуу менен курсту окутуунун методикасын түзүү зарылчылыгы бар.

Изилдөө жүргүзүүдө, жогорку окуу жайларында сандык методдор боюнча билимдер, билгичтиктер жана көндүмдөр колдонмо мүнөздө болуп, студенттердин ой - жүгүртүүсүн кеңейтүүгө тийиш.

«Сандык методдор» курсу боюнча лабораториялык сабактарда ийгиликтүү тандалган колдонмо мазмунундагы тапшырмалар ишмердүүлүктүн түрдүү тармактарындагы математикалык маселелердин практикалык маанилүүлүгүн көрсөтөт.

Лабораториялык сабак. Лабораториялык сабактарга лекцияда каралган материалды тереңдетүү, кеңейтүү, бышыктоо, теория менен практиканын байланышын камсыздоо, студенттердин билгичтик жана көндүмдөрүн, компетенцияларын калыптандыруу максаты коюлду.

Лабораториялык сабактарды уюштурууда төмөнкү дидактикалык негиздерге таяндык: Кесипке багыттуулук принцибин сактоо (колдонмо маселелерди чыгаруу); Студенттерге жекече мамиле жасоо (өз алдынча иштерди уюштуруу, консультация берүү, дидактикалык материалдарды, тесттерди пайдалануу); Окутуунун активдүү методдорун колдонуу.

2012/2013-окуу жылында Математика группасында өтүлгөн лабораториялык сабактын бирин карап көрөлү.

Сабактын темасы: Жаныма методу

Максаты: Студенттердин теориялык билим жана билгичтиктерин бышыктоо, жаныма методу менен маселелерди чыгаруу көндүмдөрун калыптандыруу.

Колдонулуучу каражат: окуу куралдары, компьютер.

Ишти аткарууга көрсөтмө:

1. Берилген теңдемени кесиндини Жаныма методу пайдаланып, компьютердин жардамында эсептөө;
2. Берилген теңдеменин программасын түзүү жана ЭММде ишке ашыруу;
3. Алынган эки жыйынтыкты салыштыруу.
4. Колдонуучу формула:

*Мисал.* тендемесинин терс тамырын беш ондук белги менен жаныма методу боюнча чыгаргыла. Мында х0=-11

*Чыгаруу:*

Жообу: 1,2

2) Паскаль тилиндеги программасы:

Programm. Horda;

Label 10, 20, 30;

Var a, b, xn, d, eps:real;

function f(x:real):real;

begin f:= sqr(x)\*x-0,2sqr(x)-0,2\*x-1,2; end;

function f2(x:real):real;

begin f2:= 3\*sqr(x) -0,4x-0,2; end;

BEGIN

10: writeln (‘ a, b жанаeps ду киргиз‘);

read (a,b,eps);

if f(a)\*f(b) >0 then go to 10;

if f2(a)\*f(b) >0 then begin d:=b; B:=a; a:=d; end;

30: xn: = (a\*f(b)-bf(a))/f(b)-f(a);

If abs (xn-a) < eps then go to 20;

a: = xn; go to 30;

20: writeln (‘xn=’, xn:8:5);

writeln (‘f(xn)=’, f(xn) :8:10);

END

Паскалдан алынган жообу: 1 2 0.00002

xn =1,19998 f(xn)=-0,00006

1 2 0.00002

xn =1,20000 f(xn)=-0,00000

Алынган маанисинин жообун компьютердин жардамы менен салыштырып, жаныма методунун кетирген катасы анча деле чоң эмес экендигин байкайбыз – 0,00006.

Лабораториялык иштерди аткарууда программалык математикалык пакетти колдонуусу жана көрсөтүп берүүсү зарыл. Ал студенттердин абстракттуу ой жүгүртүүлөрүнөн көз каранды.

Жыйынтыгында, компьютердик технологияларды пайдалануу окууга чыгармачылык маселенин түзүлүшүнө өбөлгө боло турганы изилдөөнүн жүрүшүндө ырасталды.

* 1. **Педагогикалык эксперименттин жыйынтыктары**

Окутуу процессинде башкаруунун деңгээлин жогорулатууда системалуу мамиле эң чоң мааниге ээ. Окутуунун натыйжалуу жана жыйынтыктуу болушу үчүн окуу процессин туура уюштуруу зарыл. Мында эң башкысы окутуунун мазмуну (окуу методикалык комплекс), окутуунун методдору жана каражаттары, сабактын формалары, студенттердин өз алдынча иштөөсү, текшерүү жана баалоо болуп эсептелет. Бул элементтердин ар биринин функционалдык милдети бар жана салыштырмалуу өз алдынчалыкка ээ. Өз ара байланышкан максатта бардык элементтери натыйжалуу иштей турган кесиптик жактан даярдоо системасынын ушундай структурасын долбоорлоо окуу процессин уюштуруу болот.

Азыркы учурда кеңери колдондонгон модулдук – рейтингдик система өзгөчө орунду ээлейт.

Эксперименттин анализи, окуу процессинин бардык этабында студенттердин кесиптик билимдеринин жана билгичтиктеринин сапаты жогорулай тургандыгын көрсөттү.

Студенттердин кесиптик ишмердүүлүгүн жогорулатуучу колдонмо маселелерди чыгарууда төмөнкү деңгээлден жогорку деңгээлге өтүү ишке ашырылат.

Изилдөөнүн натыйжалуулугу студенттердин сандык методдор боюнча алган билимдеринин жана билгичтиктеринин деңгээли баллдар боюнча рейтингдик текшерүүнүн жыйынтыктары менен аныкталып, экзамен же зачетко бир көрсөткүч менен бааланды.

Сандык методдорду окуп-үйрөнүү процессинде студенттерде коомду илимий негизде таанып – билүүчүлүк шыгы калыптанат. Мындай шыктарга эксперименттерди пландаштыра же жүргүзө билүү, божомолдорду сунуштоо, илимий – иштердин натыйжаларын талдоо, жалпылоо ж.б. кирет.

Бул курстун башкы өзгөчөлүгү – сандык методдорду изилдөөгө жана кеңири колдонууга багытталгандыгында. Мында, сандык методдор өзүнчө үйрөнүү обьектиси катары эмес, чындыкты таанып – билүүнүн куралы катары кызмат кылат.

Изилдөө жүргүзүүдө, сандык методдор боюнча жогорку окуу жайларда билимдер колдонмо мүнөздө болуп, студенттердин ой-жүгүртүүсүн кеңейтүүгө, калыптандырууга тийиш. Сандык методдор боюнча практикалык сабактарда ийгиликтүү тандалган колдонмо мазмунундагы тапшырмалар адам ишмердүүлүгүнүн түрдүү тармактарындагы мематикалык маселелердин практикалык маанилүүлүгүнө студенттерди мыкты ишендирет. Колдонмо багыттын принциби сандык методор теориясын изилдөөнүн мотивациясы менен тыгыз байланышкан.

Изилдөө процессинде колдонмо мазмунду камтыган мисал маселелер түзүлүп, аларды пайдалануунун технологиялары иштелип чыгып, изилдөө иштери жүргүзүлдү. Алар төмөнкү темаларды камтыды: каталыктар, функциянын интерполяциясы, Лагранждын полиному, сызыктуу алгебралык теңдемелер системасын чыгаруунун так жана итерациялык методдору; сызыктуу алгебралык теңдемелер системасынын туруктуулугун изилдөө; сызыктуу эмес теңдемелердин тамырларын табуу; функцияны аппроксимациялоо; сандык интегралдоо; сандык дифференцирлөө; кадимки дифференциалдык теңдемелерди сандык чыгаруу; жекече туундулуу теңдемелерди сандык чыгаруу ж.б.

Эксперименттин экинчи этабында – жогорку окуу жайларында «Сандык методдор» курсун окутуу ишмердүүлүгүнүн активдүүлүгүнүн жогорулатуу жолдору жана аларды ийгиликтүү ишке ашыруу шарттары аныкталды жана жогорку окуу жайларында курсту окутуу боюнча окуу куралы жазылды.

Эксперименттин үчүнчү этабында – изилдөөнүн натыйжаларын системалаштыруу жана жалпылоо иштери аткарылды.

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

Бул процесске ТалМУ дан төмөнкү окутуучулар: Касымбекова Д, И. Арабаев атындагы КМУ дан Кутанов А. катышып, окутуучуларга эксперименттке керектүү материалдар берилип турду.

Баардык аталган окуу жайларында студенттер текшерүүчү топ жана эксперименталдык топтор тандалды.

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; сандык дифференцирлөө; кадимки дифференциалдык теңдемелерди сандык чыгаруу;

Текшерүүчү жана эксперименталдык топтордогу студент­тер­ге төмөндөгү ма­се­ле­лер сунушталды.

Текшерүүчү топтордогумаселелер:

1. теңдемесинин тамырын кесиндини тең экиги бөлүү методунун жардамы менен кесиндисинде  
*ℰ=* тактыгына чейинаныктагыла.

2.Берилген теңдемени Зейделдин методу менен чыгаргыла.

эксперименталдык топтордогу маселелер:

1. тендемесинин терс тамырын беш ондук белги менен жаныма методу боюнча чыгаргыла. Мында х0=-11. 2. Тик бурчтуктар методу менен  **h=0.1** функциясынын жакындатылган маанисин аныктагыла (Excel).

Жогоруда аталган темалар боюнча текшерүүнүн натыйжалары  В.П. Беспальконун формуласы боюнча аныкталды [22]. Мында *n* – математикалык 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  фор­муласы аркылуу аныкталды.

Текшерүүнүн натыйжалары 3.2.1 - таблицада берилди.

Таблица 3.2.1. – «Сандык методдор» курсунун айрым темалары боюнча билимдерди өздөштүрүүнүн коэффициенттери

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Теманын аталышы | Топ-тор | Өздөштүрүү коэффициенти | | |  |
| 2012-2014 о.ж  аныкт. | 2014-2016 о. ж  калыпт. | 2016-2018 о.ж.  калыпт. | 2018-2020 о.ж.  жыйынт. |
| 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 | 0,79 |
| Т | 0,72 | 0,73 | 0,70 | 0,61 |
| Сандык дифференцирлөө жана интегралдоо | Э | 0,72 | 0,78 | 0,86 | 0,80 |
| Т | 0,68 | 0,72 | 0,71 | 0,71 |
| ДТ жана МФТ чыгаруунун 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 | 0,73 |
| Т | 0,69 | 0,72 | 0,71 | 0,55 |

Алынган натыйжаларды жыйынтыгы боюнча, эксперименттик топтордогу колдонмо мазмундагы математикалык маселелерди чыгаруудагы студенттердин көр­сөт­күчтөрү текшерилүүчү топтордогу студенттерге салыштырмалуу жогору бол­ду. Методиканын натыйжалуулук коэффициентинин мааниси  болду. Бул педагогикалык эксперименттин жыйын­тыктарын ише­нимдүүлүгүн тастыктайт. Демек, колдонмо мазмун­дагы математикалык маселелерди чыгаруу жана математикалык маселелерди коюу студенттердин таанып-билүү активдүүлүгүнө, алган теориялык билимдерин колдонуу жөндөмдүүлүктөрүнө оң таасирин тийгизет.

2012-2020-жылдары ТалМУнун педагогика жана табият таануу факультетинин математика группасындагы студенттерге окуу-изилдөө мү­нөз­гө ээ болгон тапшырмалар берилди. Аларды студенттер репродуктивдүү мүнөз­гө ээ бол­гон лабораториялык иштерди тапшыргандан кийин, семестрдин аягында ат­ка­­рышты. Жыйынтыктоочу сабакка даярдануу учурунда милдеттүү талаптар ка­та­­ры төмөндөгүлөр белгиленди: даярдануу убактысын көрсөтүү, студенттердин кы­йын­чылыктарын жана сабакка болгон даярдыгынын деңгээлин аныктоо. Студенттерге өзүнүн каалоосу боюнча (изил­дөөчүлүк мүнөздөгү) лабораториялык жумушту аткаруу мүмкүнчүлүгү берилди.

Лабораториялык сабактарда окуу-изилдөөчүлүк мүнөзгө ээ болгон тапшырмаларды аткаруу студенттердин таанып-билүү активдүүлүгүнө кандай таасир этерин текшердик.

2014-2018-жылдары И. Арабаев КМУнун математика-физикалык факультетинин үч группасындагы студенттерге окуу-изилдөө мү­нөз­гө ээ болгон тапшырмалар берилди. Аларды студенттер репродуктивдүү мүнөз­гө ээ бол­гон лабораториялык иштерди тапшыргандан кийин, семестрдин аягында ат­ка­­рышты. Жыйынтыктоочу сабакка даярдануу учурунда милдеттүү талаптар ка­та­­ры төмөндөгүлөр белгиленди: даярдануу убактысын көрсөтүү, студенттердин кы­йын­чылыктарын жана даярдыгынын деңгээлин аныктоо мак­са­тында окутуучу менен жолугушуу. Студенттерге изил­дөөчүлүк мүнөздөгү лабораториялык жумушту аткаруу мүмкүнчүлүгү берилди.

Лабораториялык иштерди аткаруу учурунда биз студенттердин экс­пе­ри­мен­талдык ишмердүүлүгүнүн негизги компоненттери болуп саналган билгич­тик­теринин жана көндүмдөрүнүн калыптаныш динамикасына байкоо жүргүзүп тур­дук. Эксперименттик топтордогу студенттердин көпчүлүгү лаборато­рия­лык иштерди биз сунуш кылган шарттарда аткарып, тийиштүү берилген су­роо­лорго туура жооп беришти. Жыйынтыгында эксперименттик топтун сту­дент­теринин билгичтиктеринин жана көндүмдөрүнүн деңгээлдери текше­рилүүчү топтун студенттерине караганда жогору экендиги байкалды. Билгичтиктери менен көндүмдөрүнүн деңгээлдери 3.2.2 - таблицада берилди.

Таблица 3.2.2. – Студенттердин лабораториялык жумуштарды аткарууда калыптанган билгичтиктери менен көндүмдөрүнүн деңгээлдери

|  |  |
| --- | --- |
| **Калыптанган көндүмдөрдүн**  **Деңгээлдери** | **Деңгээлдердин мүнөздөмөсү** |
| I. Төмөнкү деңгээл | Лабораториялык жумушту аткаруу окутуучу тарабынан сунуш кылынган методика бо­юнча же компьютердик технологиялар аркылуу өткөрүлөт. Өлчөөнүн жыйынтыгын жазуу бардык студенттер үчүн кол­донула турган бирдиктүү форма боюнча жазылат. Лабораториялык жумуштардын натый­жа­ла­рын эсептөө мезгилинде жол коюлган каталыктарга студент тиешелүү деңгээлде маани бербейт. |
| II. Канааттанды­рар­лык деңгээл | Лабораториялык жумуштарды аткаруунун планы жана удаалаштыгы окутуучунун жетекчилиги астында студенттер менен бирге иштелип чыгат. Бардык иштер студенттер тарабынан өз алдынча аткарылат; эсептөөлөрдө айрым каталар кетирилген. |
| III. Жетишерлик деңгээл | Лабораториялык жумушту аткаруунун планы жана удаалаштыгы окутуучунун жетекчилигинде студенттер тарабынан өз алдынча иштелип чыгат. Жумушту аткаруунун бардык этаптары студенттер тарабынан өз алдынча, түшүнүү менен туура аткарылат. |
| IV. Жогорку деңгээл | Лабораториялык жумушту аткаруунун планын жана этаптарын студенттер өздөрү аныкташат. Бардык окуу-изилдөөчүлүк тапшырманы студенттер өз алдынча, туура аткарышат. |

Ошентип, эксперименттик жумушта студенттердин ой жүгүртүү боюнча өздөштүрүү деңгээлденинин катыштык жалпы натыйжалары төмөндөгүдөй болду [112]. , мында -түшүнүктүн маңыздуу белгилеринин саны, - студенттин өздөштүргөн маңыздуу белгилеринин саны, N топтогу студенттердин саны.

К = 0,81

К =

Таблица 3.2.3. – Курс боюнча баштапкы текшерүүнүн көрсөткүчтөрү.

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

Таблица 3.2.4. – Курс боюнча жыйынтыктоочу текшерүүнүн көрсөткүчтөрү.

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

Эксперименттик тестирлөөнүн натыйжалары студенттердин ой жүгүртүүлөрүнүн калыптануу коэффициенттерин (жана) табуу аркылуу бааланды жана анын жыйынтыктары жогорудагы 3.2.3 жана 3.2.4 -таблицаларда берилди. Натыйжада, эксперименттик жана текшерүүчү топтордогу биринчи текшерүүгө салыштырмалуу деңгээлдик өсүш болду. Иштелип чыккан эксперименталдык программа боюнча «Сандык методдор» кур­­сун окутууну ишке ашыруудагы су­нуш­талган методиканын эффективдүүлүгүн текшерүүнү алардын «Сандык методдор» курсунан модулдук-система боюнча жыйынтыктоочу текшерүүдө алган баа­лары билимдеринин, бил­гичтиктеринин жана көндүмдүрдөрүнүн деңгээлдеринин сапаттык көрсөт­күчтөрү менен талдоого болот. Жыйынтыктоочу текшерүүнүн натыйжалары тө­мөн­күдөй болду: текшерилүүчү топтордун (бардыгы 40) студенттеринин алган баалары «5» - 4, «4» - 15, «3» - 16, «2» - 5, ал эми эксперименттик топтордун (38 студент) баалары «5» - 8, «4» - 16, «3» - 10, «2» - 2 болду.

«Сандык методдор» курсун окутууну ишке ашыруудагы окутуучунун максаттуу ишмердүүлүгү колдонмо мазмундагы математикалык билимдердин негизинде студенттердин маселелерди коюу жана чыгаруу билгичтиктерин калыптандырууга мүмкүнчүлүк берди. Калыптандыруучу педа­гогикалык экспериментте сунушталган «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасынын натыйжалуулугу далилденди.

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 (Таблица 3.2.5 жана 3.2.1-сүрөт).

Таблица 3.2.5. – «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 |
| Жалпы  жыйынтык | 1 | 1 | 17 | 17 | 36 | 28 | 14 | 18 |
| 1,4 | 1,5 | 24,7 | 26,6 | 53,1 | 43,8 | 20,8 | 28,1 |

3.2.1-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 жогорулаганын көрсөттү.

Таблица 3.2.6. – «Сандык методдор» курсу 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 |

3.2.2. - сүрөт. «Сандык методдор» курсу боюнча эксперименттеги студенттердин жыйынтыктоочу билим деңгээлинин көрсөткүчүнүн диаграммасы

Педагогикалык эксперименттин жүрүшүндөгү эксперименталдык жана текшерилүүчү топтордун жыйынтыктарын салыштырганда эксперименттик топтордо окуп жаткандардын өзгөчө лабораториялык иштерди аткарууда иш-аракеттери, билим, билгичтик жана көндүмдөрү көтөрүлгөндүгү, сабакка болгон кызыгуулары пайда болгондугу байкалды (Таблица 3.2.6 жана 3.2.2-сүрөт). Жүргүзүлгөн эксперимент коюлган божомолдоонун тууралыгын тастыктады.

Эксперимент учурунда жүргүзүлгөн иштердин негизинде төмөндөгүдөй жыйынтык чыгарууга болот: биз тараптан иштелип чыккан жумушчу программанын мазмуну студенттердин өз алдынча иштөө ишмердүүлүгүнүн ар кандай формалары мүмкүн экендигин көрсөттү (3.2.3 – сүрөт).

3.2.3. - сүрөт. «Сандык методдор» курсун окутуу процессинде студенттердин билимдеринин деңгээлинин өсүү динамикасы

Курсту окутуу модулдук текшерүүлөрдү, экзамендерди, текшерүү иштерди окутуу технологиялардын жардамы менен жүргүзүү бир кыйла натыйжалуу экендиги далилдеди. Эксперименттик окутууда студенттердин таанып-билүү активдүүлүгү, мотивдери калыптангандыгы, өз алдынча иштерди чыгармачылык менен аткарып жаткандыгы аныкталды.

Демек, изилдөөнүн божомолу далилденди деген корутунду чыгарабыз.

**ҮЧҮНЧҮ БӨЛҮМ БОЮНЧА ЖЫЙЫНТЫКТАР**

ЖОЖдордо «Сандык методдор» курсун окутуунун сунушталган методикасынын натыйжалуулугу, педагогикалык эксперименттин максаттары, ыкмалары көрсөтүлдү.

Аныктоочу эксперименттик иштин натыйжасы катары заманбап компьютер технологияларын окутуу процессинде пайдалануунун натыйжалуулугу, окутуу технологияларын колдонуу студенттердин мотивациясынын жогорку деңгээли, салттуу мазмуну, усулдар жана окутуу формалары ортосундагы карама-каршылыктары белгиленди.

ЖОЖдун студенттерин «Сандык методдор» курсун окутуунун методикасы боюнча текшерүүчү эксперимент өткөрүлдү. Математикалык маселелерди чыгарууда сандык ыкмалардын математикалык модели тургузулду жана компьютерде ишке ашырылды. Методиканын натыйжалуулуктун критерийлери иштелип чыгарылды, аларга төмөнкүлөр киргизилди: «Сандык методдор» курсу боюнча билимдердин сапатынын деңгээлине методиканын оң таасири, компьютердик технологияларды пайдалануу менен маселелерди чыгаруунун билгичтиктерин жана көндүмдөрүн калыптандырууга; студенттер билимдердин чоң көлөмүн сапаттуу өздөштүрүүгө мүмкүндүк берүүчү окуу процессинин натыйжалуулугун жогорулатууга; студенттердин окуу жана кесиптик ишмердүүлүктөрүн билим алуучулардын компьютердик технологияларды пайдаланууга кызыгуусунун оң динамикасын кароого болот.

«Сандык методдор» курсу боюнча билимдерди өздөштүрүү даражасынын критерийлери, билгичтиктердин жана көндүмдөрдүн калыптануу деңгээли иштелип чыгарылды, аларга төмөнкүлөр киргизилди: курстун негизги түшүнүктөрүн жана методдорун толук өздөштүрүүсү, билимдердин жана көндүмдөрдүн системалуулугу, бекемдиги жана таасирдүүлүгү, материалды ишмердүүлүктө колдонуусу, билимди өз алдынча иштөөгө даяр болуусу каралды.

ЖОЖдордо студенттерди «Сандык методдор» курсун окутуу боюнча сунушталган методиканын натыйжалуулугу эксперименттик түрдө тастыкталды.

Алынган эксперименттик маалыматтар боюнча окутуунун жыйынтыктары көрсөтүп тургандай, эксперимент жүргүзүүдө эксперименттик топторунда 73,6% (ЭТ1) жана 79,7% (ЭТ2), ал эми текшерилүүчү топтордо бул деңгээлге жеткен студенттердин пайыздык катышы 50% тен бир аз жогору (51,2%-ТТ1, 55,1% - ТТ2) болду. Курс боюнча окутуунун жыйынтыктоочу экзамендин жыйынтыгы тиешелүү түрдө билим сапаты эксперименттик топто 62,3% жана 61% жана текшерилүүчү топто 37,2% жана 36,7% көрсөтүлдү. Сунушталган методика боюнча педагогикалык экспериментте окутуу практикасын талдоо студенттердин окуу ишмердүүлүгүн ишке ашырууда өз алдынчалуулугун өркүндөтүүгө, таанып билүүчү жана чыгармачыл ишмердүүлүктөрүнүн өсүшүнө алып келди.

**НЕГИЗГИ ЖЫЙЫНТЫКТАР ЖАНА 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 изилдениши иликтенип, «Сандык методдор» курсун 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 жана каражаттарын өркүндөтүүгө; окуудагы жетишүү үчүн текшерүү сапатын жогорулатууга; студенттердин таанып-билүү активдүүлүгү, окуу ишине мотивацияга шарт түзүп берүүгө мүмкүнчүлүк бере тургандыгы негизделди. Окумуштуулардын эмгектерин талдоонун негизинде курсту окутуунун негизги принциптери (бүтүндүк, активдештирүү, системалуулук, маалыматтык технологиялар, предмет аралык жана математиканын ички байланыштары ж.б.) түзүлдү. Иштелип чыккан жобонун, принциптердин, талаптардын негизинде «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык модели түзүлдү.

3. «Сандык методдор» курсун окутуунун дидактикалык моделин ишке ашыруунун методикасында окуу процессинин бардык этаптарында заманбап технологияларды комплекстүү колдонуу негизделди жана аны уюштуруу формалары көрсөтүлдү. Окуу процессин уюштуруу этаптарында компьютердик технологиялар, окутуу процессинин каражаттары борбордук компонент катары каралды. Дидактикалык моделди ишке ашыруу окутуунун салттуу формаларын өзгөртүүгө мүмкүнчүлүк берүү менен окутуунун жаңы формаларын уюштурууга жана проблемалык лекцияларды, дисскуссия – лекцияларды, лабораториялык иштерди жана жекече иштерди аткарууну, микроизилдөөлөрдү, миниконференцияларды өткөрүүнү шарттайт.

4. Иштелип чыккан методиканын натыйжалуулугу педагогикалык эксперимент аркылуу текшерилди. Методиканын натыйжалуулугу эксперименталдык топтогу студенттердин таанып-билүүчүлүк жигердүүлүгү, компьютердик технологияларды пайдалануусу, өз алдынчалуулук деңгээлинин, окуу ишмердүүлүгүнүн сапатынын жана билим деӊгээлдеринин жыйынтыктарынын өсүп жаткандыгы менен тастыкталды. Ошентип, толугу менен божомолдун туура экендиги тастыкталды жана коюлган милдеттер ишке ашырылды.

**ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР**

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

1. Компьютердик технологияларды колдонуп окутуунун бардык салттуу формаларын интеграциялоо.

2. Компьютердик технологиялар аркылуу атайын семинарларды, конференцияларды жана локалдык изилдөөлөрдү (байкоо, эксперимент, тажрыйба жүргүзүү менен) уюштуруу.

3. «Сандык методдор» курсун окутууга жана башкаларда кездешүүчү математикалык объектилерге арналган колдонмо маселелер түзүлүүгө тийиш.

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

**ПАЙДАЛАНЫЛГАН АДАБИЯТТАРДЫН ТИЗМЕСИ**

1. **Абылкасымова, А.Е.** Формирование познавательной самостоятельности студенов - математиков в системе методической подготовки в университете [Текст]: дис...д-ра пед.наук: 13.00.01 / А. Е. Абылкасымова – Алматы, 1995. - 291 с.
2. **Аванесов, В.С.** Применение заданий в тестовой форме и квантованных учебных текстов в новых образовательных технологиях педагогические измерения [Текст] / В. С. Аванесов // Педагогические измерения. – М.: Издательство: НИИ школьных технологий, 2012. № 2. – С. 75–91.
3. **Авдеев, A. C., 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 и др.] // - Новосибирск: НГУ, 1998. - 46 с.
4. **Аданников, A.A.** Фундаментализация физико-математической подготовки в профессиональной подготовке студентов технических вузов [Текст]: дисс. канд. пед. наук. / A. A. Аданников - ТГУ, 2001. - 208 с.
5. **Алиев, Ш.А.** Педагогикалык багыттагы гуманитардык адистиктердин студенттерине кесипке ылайык математикалык билим берүүнүн илимий – дидактикалык негиздери [Текст]: дисс. …д-ра пед. наук: 13.00.02 / Алиев. Ш. А. – Б.: 2005. – 295 б.
6. **Акматкулов, А.А.** Научно – методические основы углубления и расширения знаний по фундаментальным понятиям математики во втузе [Текст]: автореф. д-ра п.наук: 13.00.01 / А. А. Акматкулов. – Б.:2007. – 308 с.
7. **Анисимов, Э.С.** Об особенностях использования дистанционных курсов в образовательном процессе на примере дисциплины «Численные методы» [Текст] / Э. С. Анисимов // - Наука и Просвещение, 2017. – С. 57–60.
8. **Антонов, Н.С.** Слагаемые знания (О межпредметных связях в учебном проц) [Текст] / Н. С. Антонов. – Архангельск: Сев. - Зап. кн.изд., 1969, – 153 с.
9. **Апатов, И.В.** Влияние информационных технологий на содержание и методы обучения в средней школе [Текст]: дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / И.В. Апатов. - М., 1994.- 354 с.
10. **Бабаев, Д.Б.** Педагогика [Текст]: окуу китеби / Д. Б. Бабаев, Б. А. Апышев, Т. А. Жоробеков. – Бишкек, 2002. – 440 б.
11. **Бабанский, Ю.К.** Оптимизация учебно-воспитательного процесса [Текст] / Ю. К. Бабанский М: Просвещения, 1982. – 192 с.
12. **Байсалов, Дж.У.** Научно – методические основы создания и использования модульного обучения в методической подготовке студентов – математиков в педвузе [Текст]: дисс. …д-ра пед. наук: 13.00.02 / Дж.У. Байсалов. – Алматы, Алматынский гос. унив-т, 1998. – 309 с.
13. **Бакмаев, Ш.А.** Методика реализации внутрипредметных связей при решении математических задач [Текст]: дис ... кандидата педагогических наук: 13.00.02 / Ш. А. Бакмаев - Ленинград, 1990. - 142 с.
14. **Балл, Г.А.** Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. - М.: Педагогика, 1990. - 184 с.
15. **Бахвалов, Н.С.** Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – 6-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 636 с.
16. **Безикович, Я.С.** Приближенные вычисления. — Л.-М.: Гостехиздат, 1931. -312 с.
17. **Бекбоев, И.Б.** Инсанга багыттап окутуунун технологиясын теориялык жана практикалык маселелери [Текст] / И.Б Бекбоев.- Б.: Бийиктик, 2011. – 384 б.
18. **Бекбоев, И.Б.** Алимбеков, А. Азыркы сабакты даярдап өткөрүүнүн технологиясы. - Бишкек; 2011.-305 б.
19. **Беленков, И.В.** Методика использования математических пакетов в профессиональной подготовке студентов вуза: дисс. канд. пед. наук. — Екатеринбург, 2004. -170 с.
20. **Беликов, В.В.** Инструментарий анализа содержания обучения дисциплине «Численные методы» [Текст] / В.В. Беликов // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – М.: РУДН, 2009. – № 2. С. 75–77.
21. **Беспалько, В.П.** Образование и обучения с участием компьютеров (педагогика третьего тыссячилетия) [Текст] / В. П. Беспалько.- М: Воронеж, 2002. – 134 с.
22. **Беспалько, В.П.** Слагаемое педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 191 с.
23. **Билюк, А.В.** Дидактические пути осуществления внутрипредметных, межкурсовых и межпредметных связей в процессе обучения [Текст]: автореф. дис. ... к. п. наук / А.В. Билюк. – Киев, 1978. – 25с.
24. **Богус, В.А.,** Алгоритмизация обучения как один из методов осуществления внутрипредметных связей при изучении математики [Текст] / В. А. Богус, Л. А. Тузина – Майкоп, 1989. – 37 с.
25. **Болжурова, И.С.** Качество образования – главный критерий доверия [Текст] / И. С. Болжурова // Газета "Кут билим" 16 мая 2003. – С 3-4
26. **Болтянский В.Г.** К проблеме дифференциации школьного математического образования [Текст] / В. Г. Болтянский // Математика в школе. – 1988. -№3.- С. 9-17.
27. **Брановский, Ю.С.** Компьютеризация процесса обучения в педагогическом вузе и средней школе [Текст] / Ю. С. Брановский. - Ставрополь: СГПИ, 1990. - 144 с.
28. **Брушлинский, А.В.** Психология мышления и кибернетика. - М.: Мысль, 1970. - 202 с.
29. **Ваграменко, Я.А.** Информатизация общего образования: итоги и направления дальнейшей работы [Текст] / Я.А. Ваграменко // Педагогическая информатика.-1997.- № 1 .- С . 41-51.
30. **Васильева И.А.** Психологические аспекты применения информационных технологий [Текст] / И.А. Васильева, Е.М. Осипова, П.Н. Петрова // Вопросы психологии. - 2002.- С. 80-88.
31. **Вербицкий, А.А.** Активное обучения в высшей школе [Текст] / А.А. Вербицкий / Контексный подход –М.:1991. - 205 с.
32. **Вержбицкий, В.М.** Основы численных методов. М., 2002, или Вержбицкий В. М. Основы численных методов. 2-e изд., перераб. / В. М. Вержбицкий. – М.: Высшая школа, 2005.
33. **Виленкин, Н.Я.** Современные проблемы школьного курса математики и их исторические аспекты [Текст] / Н.Я. Виленкин // Математика в школе. -1988. - С. 7-14:
34. **Волович, М.Б.** Наука обучать: Технология преподавания математики [Текст] / М.Б. Волович - М.: LINKIA-PRESS, 1995 - 280 с.
35. **Волков, Е.Н.** Численные методы. СПБ.: Лань, 2004. 248 с.
36. **Воробьева, Г.Н.** Практикум по численным методам [Текст] / Г. П. Воробьева, А. Н. Данилова - М.: Высшая школа, 1979 - 184 с.
37. **Выготский, Л.С.** Психология [Текст] / Л. С. Выготский. — М.: Изд-во ЭКСМО, 2000. -1008 с.
38. **Гальперин, П.Я.** Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. - М., 1966. - С.236 - 277.
39. **Гершунский, B.C.** Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы [Текст] / B.C. Гершунский. — М.: Педагогика, 1987. - 263 с.
40. **Гинецинский, В.И.** Основы теоретической педагогики [Текст]: учеб. пособие / В.И. Гинецинский // - СПб.: Изд С.- Петербург ун-та, 1992. -154 с.
41. **Говорухин, В.** Компьютер в математическом исследовании [Текст]: Учебный курс / В. Говорухин, В. Цибули. - СПб.: Питер, 2001. - 624 с.
42. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 010200 «Математика и компьютерные науки (квалификация (степень) бакалавр)».
43. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования [Текст] / - Бишкек: Министерство образования и науки Кыргызской Республики, - 2013.
44. **Грабарь, М.И.** Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы [Текст] / М.И. Грабарь, К.А. Краснянская. - М.: Педагогика, 1977. - 136 с.
45. **Громов, Г.Р.** Очерки информационной технологии [Текст] / Г.Р. Громов. - М: ИнфоАрт, 1992. -336 с.
46. **Груздева, М.Л.** Межпредметные связи математики и физики [Текст]: Монография / М.Л. Груздева- И. Новгород: ВГИПА, 2004. - 147 с.
47. **Грушевский, С.П.** Проектирование учебно-информационных комплексов по математике [Текст]: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / С.П. Грушевский. - СПб., 2001. - 45 с.
48. **Гулидов, И.В.** Педагогические основы адаптации будущих учителей к информационным технологиям в образовании [Текст]: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / И.В. Гулидов. - Новокузнецк, 2000. - 18 с.
49. **Гуртовая, Н.Г.** Применение методов математической статистики при проведении педагогического эксперимента: Уч. пособие / П.Г. Гуртовая, А.А. Червова. - Н. Новгород, ВГРША, 2004 - 142 с.
50. **Давыдов, В.В.** Теория развивающего обучения. -М.,1996. – 544 с.
51. **Далингер, В.А.** Когнитивно-визуальный подход к обучению математике как фактор успешности ученика в учебном процессе [Текст] / В.А. Далингер // Международный журнал экспериментального образования, 2016. – № 5 (часть 2) – С. 206–209.
52. **Данилов, М. А.** Дидактика [Текст] / М. А. Данилов, Б. П. Есипов. – М.: Издательство АПН РСФСР, 1957. – 519 с.
53. **Деза, Е.И.** Методика реализации курса «Численные методы» в условиях смешанного обучения студентов [Текст] / Е.И. Деза // Проблемы современного образования. – 2016. – № 2. – С. 158–162
54. **Деменчёнок, О.** Математические основы Rasch Measurement [Текст] / О. Деменчёнок // Педагогические измерения. – М.: Изд-во НИИ школьных технологий, 2010. – № 1. – С. 27–46.
55. **Джаналиева, Ж.Р.** Компьютерное обучения математике студентов вузов [Текст]: дис…к.п.н.: 13.00.02 / Ж.Р. Джаналиева. -Бишкек, 2001. -170 с
56. **Дьяченко, С.А.** Использование интегрированной символьной системы Mathematica в процессе обучения высшей математике в вузе [Текст]: дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / С.А. Дьяченко. - Орел, 2000.
57. **Егоров, А.И.** Информационные технологии в математике [Текст]: Учебно-методический комплекс / А.И. Егоров. -Липецк, 2009. -29 с.
58. **Епишев, О.Б.** Технология обучения математике на основе деятельностного подхода [Текст] / О.Б. Епишев. - М.: Просвещ., 2003 - 223 с.
59. **Ершов, А.П.** Компьютеризация школы и математическое образование [Текст] / А.П. Ершов // Информатика и образование - 1992 - № 5-6. - С 3.
60. **Жолдак, М.И.** Система подготовки учителя к использованию информационных технологий в учебном процессе: Автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02/ М.И. Жолдак -М., 1990 - 48 с.
61. **Заварыкин, В.М.** Численные методы [Текст]: учеб. пособие для студентов физ. мат. спец. пед. ин-тов / В.М. Заварыкин, В.Г. Житомирский, М.П. Лапчик. - М.: Просвещение, 1990. - 176 с.
62. **Загвязинский, В.И.** Теория обучения: Современная интерпретация [Текст]: учеб. пос. для студ. высш. пед. учеб. зав. / В.И. Загвязинский. - 2-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 192 с.
63. **Загрекова, Л.В.** Теория и технология обучения [Текст]: учеб пособие для студентов пед. вузов / Л.В. Загрекова, В.В. Николина. — М.: Высш. шк., 2004.-157 с.
64. **Захаров, И.Г.** Информационные технологии в образовании [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / И.Г. Захаров. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 192 с.
65. **Захаров, И.Г.** Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения [Текст]: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.01 / И.Г. Захарова. - Тюмень, 2003. - 46 с.
66. **Зверева, М.И.** Организационно-педагогические условия использования информационных компьютерных технологий в образовательном процессе гимназии [Текст]: автореф. дис... к.п.н: 13.00.01 / М.И. Зверева. — М., 1999. -26 с.
67. **Зимин, О.В.** Печатные и электронные учебные издания в современном высшем образовании: Теория, методика, практика [Текст] / О.В. Зимина. - М.: Издательство МЭИ, 2003. - 336 с.
68. **Зимин, О.В.** Предметный сегмент образовательной информационной среды и методика его использования в математическом образовании инженеров [Текст]: автореф. дис... д-ра п. н:13.00.02 / О.В. Зимина. - М., 2004. -36 с.
69. **Зинченко, В.П.** Гуманитарные основы педагогического образования. Курс лекций [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / В.П. Зинченко; под ред. В.П. Зинченко, В.А. Сластенина. - М.: Академия, 2000. -232 с
70. **Исаков, В.П.** Элементы численных методов [Текст]: учеб. пособие для студ. пед уч. заведений / В.Н. Исаков. - М.: Изд центр «Академия», 2003.- 192 с.
71. **Тихомиров, O.K., Телегина, Э.Д.** Искусственный интеллект и психология [Текст] / O.K. Тихомиров, Э.Д. Телегина, Ю.Д. Бабаева; отв. ред. O.K. Тихомиров; АП СССР, Ин-т психологии. - М.: Наука, 1976. - 343 с.
72. **Кабдыкаиров, К., Монахов В.** Педагогическая технология обучения и ее принципы [Текст] / вестник высшей школы. - №5.-1996.-С.69.
73. **Казиев, В.М.** «Арифметические возможности» компьютера и «компьютерные возможности» арифметики [Текст] / В.М. Казиев // Информатика и образование. - 2002.- № 4.- С. 18-20.
74. **Кайдиева, Н.К.** Научно-дидактические основы компьютерного математического образования для студентов гуманитарных специальностей [Текст]: дис…к.п.н.: 13.00.02/ Н.К. Кайдиева. -Б.: 2011,-137 с.
75. **Калдыбаев, С.К.,** Педагогические измерения: становления и развитие [Текст] / С.К. Калдыбаев. – Бишкек, 2008. – 204 б.
76. **Калдыбаев, С.К.,** Дидактические основы использование компьютерных тестов в обучении математике [Текст]: дис…к.п.н.: 13.00.02/ С.К. Калдыбаев. -Алмата, 1997.-152 с.
77. **Калиткин, Н.Н.** Численные методы [Текст] / Н.Н. Калиткин. - М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1978. - 512 с.
78. **Капустин, Ю.К.** Педагогические и организационные условия эффективного сочетания очного обучения и применения технологий дистанционного образования [Текст]: автореф. дис…. д-ра пед. наук: 13.00.02 / Ю. К. Капустин. – Москва, 2007. – 40 с.
79. **Калиткин, Н. П.** Численные методы. - М.: «Наука», 1978.
80. **Карма, А.Е.** Межпредметные связи технологического и естественнонаучного образования как средство социализации учащихся основной школы [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук : 13.00.01 / Карма Альбина Евгеньевна: [Место защиты: Ин-т содержания и методов обучения РАО] : Москва, 2007. – 22 с.
81. **Касымбекова, Д., Бөрүева С.** Сандык методдор курсу боюнча окуу куралы - Талас, 2015. - 171 б.
82. **Каханер, Д.** Численные методы и программное обеспечение [Текст] / Д. Каханер, К. Моулер, С. Н. — Изд. второе, стереотип. М.: Мир, 2001. - 575 с.
83. **Кетков Ю.Л.** MATLAB 6.x.: Программирование численных методов [Текст] / Ю.Л. Кетков, А.Ю. Кетков - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 672 с.
84. **Кларин, М.В.** Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта. – М.: Знание, 1989-80 с.- (Новое в жизни, науке и технике. Сер. «Педагогика и психология» -№6).
85. **Клейман, Г.М.** Школы будущего: компьютеры в процессе обучения [Текст] / Г.М. Клейман; пер. с англ. М.Г. Логунова; под ред. Б.А. Кузьмина. - М.: Радио и связь, 1987. - 175 с.
86. **Клюева, Е.В.** Методическая система проектирования и использования средств обучения в профессиональной подготовке студентов педвузов [Текст]: автореф. дис... к.п.н.: 13.00.02 / Е.В. Клюева. - Тольятти, 2001. -19 с.
87. **Коджаспиров, Г.М.** Технические средства обучения и методика их использования [Текст]: уч. пос. для студ. выс.п. уч. зав. / Г.М. Коджаспиров, К.В. Петров. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. -256 с.
88. **Колин, К.К.** Информатизация образования: [Текст]: новые приоритеты [Текст] / К.К. Колин //Alma Mater. Вестник высшей школы. - 2002.- № 2.- С. 16-23.
89. Концепция государственного стандарта высшего образования Кыргызской Республики.
90. **Кожобеков, К.Г., Сагындыков, М.К. Абдилазизова, А.А.** «Сандык методдордун негиздери» [Текст]: / К.Г Кожобеков., М.К. Сагындыков, А.А. Абдилазизова. - 2011-ж.
91. **Костин, А.Н.** Принцип взаимного резервирования при распределении функций между человеком и автоматикой [Текст]: автореф. дис...д-ра психол. наук 19.00.03 / А.И. Костин. - М., 2000. - 43 с.
92. **Кравцова, А.Ю.** Совершенствование системы подготовки будущих учителей в области информационных и коммуникационных технологий в условиях модернизации образования (на материале зарубежных исследований): [Текст]: дис...д-ра п. наук: 13.00.02 / А.Ю. Кравцова. - М., 2004. – 267 с
93. **Краевский, В.В.** Методологические основы построения теории содержания общего среднего образования и ее основные проблемы [Текст] / В.В. Краевский // Теоретические основы общего среднего образования; под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. - М.: Педагогика, 1983.
94. **Краснянская, Т.М.** Формирование психологической готовности учащихся к продуктивному использованию компьютера [Текст]: автореф. дис.канд. психол. наук:19.00.07 / Т.М. Краснянская.- Ставрополь, 1998.- 20 с.
95. **Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.И.** Вычислительные методы. В 2-х т. Т. 2. - М.: Наука, 1977. - 400 с
96. **Кудинов, В.П.** Решение уравнений с помощью MS Excel / В.П. Кудинов // Информатика и образование.- 2004.- J T 3.- С. 54-56.
97. **Кузьмина Н.В., Тихомиров С.А.** Методологические проблемы вузовской педагогии [Текст] // Проблемы педагогии высщей школы.- Л. Изд ЛГУ, 1972-90 с.
98. **Кузнецов, И.А.** Обучение моделированию студентов-математиков в процессе изучения курса «Математическое моделирование и численные методы» [Текст]: дис... к. пед. наук: 13.00.02 / И.А. Кузнецов. - Арзамас, 2002. - 207 с.
99. **Кулюткин, Ю.Н.** Образовательные технологии и педагогическая рефлексия [Текст] / Ю.Н. Кулюткин, И.В. Муштавинская. – СПб: ГУПМ, 2003. - 48 с.
100. **Курамаева, Т.А.** Жогорку окуу жайларында математиканы компьютердик технологиянын жардамы менен программалап окутуу (гуманитардык адистер үчүн) [Текст]: дисс. …кан. пед. наук: 13.00.02 / Курамаева, Т. А. – Б.: 2013. – 167 б.
101. **Кутанов, А.К.** Сандык ыкмалар [Текст] / А. К. Кутанов.: Б-2017
102. **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.
103. **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.
104. **Кыштообаева, Ч.А.** Сандык методдор курсун окутууда маалыматтык технологияларды колдонуу [Текст] /Ч. А. Кыштообаева // Кыргыз Билим берүү академиясынын кабарлары. – 2020. – №2 (51). – С. 146-150.
105. **Лернер, И.Я.** Поисковые задачи в обучении как средство развития творческих способностей [Текст]: В кн.: научное творчество. / Под ред. С.Р. Микуленского, М.Г. Ярошевского, М., 1969. - 182 с.
106. **Лернер, И.Я.** Дидактические основы методов обучения [Текст] / И.Я. Лернер. — М.: Педагогика, 1981. - 185 с.
107. **Леонтьев, А.Н.** Деятельность. Сознание, Личность-М. Изд-во полит. Лит-ры. 1977-304 с.
108. **Ляшко, В.А.** Дидактические условия использования компьютера как средства обучения будущих учителей решению поисковых задач [Текст]: автореф. дис...канд. пед. наук: 13.00.01 / В.А. Ляшко. - Волгоград: 1995. 22 с.
109. **Лященко, Е.И.** Методический анализ учебного материала по математике [Текст] // Современные проблемы методики преподавания математики / сост. Н.С. Антонов, В.А. Гусев-М. Просвещение 1985-304 с.
110. **Мамбетакунов, Э.М.** Дидактические функции межпредметных связей в формировании учащихся естественно–научных понятий: [Текст]: автореферат. дисс. д – ра пед. наук: - Ташкент, 1992 – 39 с.
111. **Мамбетакунов, Э.М.** Физиканы окутуу теориясы жана практикасы [Текст] / Э.М. Мамбетакунов. - Бишкек, 2004 – 489 б.
112. **Мамбетакунов, Э.М.** Методология и качество педагогических исследований [Текст] / Э.М.Мамбетакунов. – Бишкек, КНУ им. Ж.Баласагын, второе изд., 2012. – 103 с.
113. **Матюшкин, А.М.** Проблемные ситуации в мышлении и обучении [Текст] / А.М. Матюшкин – М., 1972. 208 с.
114. **Машбиц, Е.И.** Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения [Текст] / Е.И. Машбиц. - М.: Педагогика, 1988. - 192 с.
115. **Мельников Ю.Б.** Математическое моделирование: структура, алгебра моделей, обучение построению математических моделей: Монография. — Екатеринбург: Уральское издательство, 2004. - 383 с.
116. **Митин О.В.** Численные методы в гуманитарных и социальных науках в России и США <http://www.irex.ru/press/pub/polemika/15/mit/>
117. **Митяев, В.В.** Использование компьютерных обучающих программ в процессе преподавания курса высшей алгебры [Текст]: автореф. дис... канд. пед. наук 13.00.02 / В.В. Митяев. - Орел, 2001. - 24 с.
118. **Монахов B.M.** Методика исследования внутрипредметных и межпредметных связей в предметах естественно - научного цикла [Текст] // Теоретические основы естественно - математического образования в средней школе / В.М. Монахов, В.О. Гуревич. - М.: Изд - во НИИ СиМО АПН СССР, 1978. – 433 с.
119. **Монахов, В.М.** Что такое новая информационная технология обучения? [Текст] / В.М. Монахов // Математика в школе. - 1990. - № 2. - С. 47-52.
120. **Моренков, Н.Ю.** Применение элементов информационной технологии в преподавании математики. Квалификационная работа [Текст] / Н.Ю. Моренков, - Дзержинск, 2007. -22 с.
121. **Мордвинов, Е.Л.** Педагогические основы проектирования и использования целостных компьютерно-ориентированных курсов для начальной профессиональной подготовки [Текст]: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Е.Л. Мордвинов. - Новосибирск, 2000. - 23 с.
122. **Новиков, Д.А.** Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) [Текст] / Д.А. Новиков. - М.: МЗ-Пресс, 2004. - 67 с.
123. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст]: учеб. пособие для студ. пед. вузов и сист. пов. квал. пед. кадров / Под ред. Е.С. Полат. - М.: Издательский центр «Академия», 2002.-272 с.
124. **Осин, А.В.** Мультимедиа в образовании: контекст информатизации [Текст] / А.В. Осин. - М.: Агентство «Издательский сервис», 2004. - 320 с.
125. **Пак, Н.И.** Нелинейные технологии обучения в условиях информатизации [Текст] / Н.И. Пак. - Красноярск: РИО КГПУ, 1999. - 148 с.
126. **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.
127. **Панюков, С.В.** Теоретические основы разработки и использования средств информационных и коммуникационных технологий в личностно-ориентированном обучении [Текст]: дисс... д-ра п.н.: 13.00.02 / С.В. Панюков. - М., 1998. - 390 с.
128. Педагогика [Текст]: учебное пособие для студентов педвузов // Под ред. П.И. Пидкасистый. - М.: РПА, 1996. - 602 с.
129. **Пирумов У.Г.** Численные методы [Текст]: учеб. пособие для вузов / 2-е изд., стереотип. -М.: Дрофа, 2007. — 221 с.
130. **Поздняков, С.Н.** Моделирование информационной среды как технологическая основа обучения математике [Текст]: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / С.Н. Поздняков. - М., 1998. - 34 с.
131. **Рагулина, М.И.** Информационные технологии в математике. — М: Академия, 2008. - 301 с.
132. **Раева, Ч.Т.** Орто мектепте математиканы окутууда компьютерди колдонуунун илимий-методикалык негиздери [Текст]: дис…п.и.к.: 13.00.02/ Ч.Т. Раева. - Бишкек, 2015.-152 б.
133. **Роберт, И.В.** Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования [Текст] / И.В. Роберт. М.: «Школа-Пресс», 1994. -205 с.
134. **Самарин, Ю.А.** Знания, потребности и умения как динамическая основа умственных способностей // Проблема способностей / Отв. ред. В.Н. Мясищев. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. – С.42-52.
135. **Самарский, А.А.** Численные методы [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.А. Самарский, А.В. Гулин. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. - 432 с.
136. **Селевко, Г.К.** Современные образовательные технологии: Учебное пособие для педагогических вузов и институтов повышения квалификации / Г.К. Селевко. - М.: Народное образование, 1998. - 256 с.
137. **Семочкина, О.А.** Методика информационной подготовки студентов физико-математических факультетов педагогических вузов (на примере изучения способов создания педагогических программных продуктов) [Текст]: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / О.А. Семочкина. - М., 1999. -16 с.
138. **Син, Е.Е.** Средства обучения как возможных показатель технологичности учебного процесса [Текст] / Е.Е. Син. // И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин жарчысы, – Бишкек, 2013. -101-104 бб.
139. **Ситаров, В.А.** Дидактика [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Ситаров; под ред. В.А. Сластенина. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. - 368 с.
140. **Смолян, Г.Л.** Человек и компьютер: Социально-философские аспекты автомат. и обработки информации [Текст] / Г.Л. Смолян.- М., 1981.-192 с.
141. Справочник Смыслова, О. Психологические последствия применения информационных технологий / О. Смыслова. М., 1998.- Режим доступа: http://flogiston.ru/projects/articles/hackersl.shtml.-21.03.2003.
142. **Степанова, Т.А.** Методическая система обучения курсу «Численные методы» в условиях информационно-коммуникационной предметной среды [Текст]: автореф. дис... к. пед. наук: 13.00.02 / Т.А. Степанова. - Красноярск, 2003.-23 с.
143. **Токтомамбетова, Ж.С.** Техникалык жогорку окуу жайларында математиканы окутуу процессинде болочок инженерлердин кесиптик компетентүүлүгүн калыптандыруу [Текст]: автореф. дис. …, п.и.к.: 13.00.02 / Ж. С. Токтомамбетова. - Бишкек, 2012,-21б.
144. **Төрөгельдиева, К.М.** Кыргыз Республикасында келечектеги математика мугалимдерин даярдоонун илимий – методикалык негиздери [Текст]: дис... п. и. д: 13.00.02 / К.М.Төрөгелдиева – Бишкек, 2007, -316 б.
145. **Төрөгельдиева, К.М.** Математиканы окутуу теориясы жана методикасы: . – Б.: 2014. – 271 б.
146. **Төрөгельдиева, К.М.,** Кыштообаева Ч.А. "Сандык методдор курсун окутууда компьютердик технологияларды пайдалануу [Текст]: / К.М. Төрөгельдиева, Ч. А. Кыштообаева. – Бишкек, 2018
147. **Турчак, Л.И., Плотников, П.В.** Основы численных методов / 2-е изд., перераб. и дополн. -М.: Физматлит, 2005. - 304 с.
148. **Уиттекер, Э., Робинсон Г.** Математическая обработка результатов наблюдений / Пер. с англ. — М.-Л., 1933. 364 с.
149. **Федченко, Г.М.** Методическая система обучения будущих учителей информатики дисциплине «Численные методы» [Текст]: дисс.канд. пед. наук. -Новгород, 2006. - 232 с.
150. **Фридман, A.A., Безикович Я.С.** Приближенные вычисления. Л.: Гостехиздат, 1925. - 136 с.
151. **Хуторской, А.В.** Современная дидактика [Текст]: учебное пособие. — М.: «Высшая школа», 2007. — 639 с.
152. **Хемминг, Р.В.** Численные методы. Для научных работников и инженеров / Р.В. Хемминг; пер. с англ. В.Л. Арлазорова и др.; под ред. Р.С. Гутера, - Изд. 2-е, испр. - М.: Наука, 1972.- 400 с.
153. **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.
154. **Шайланова, М.М.** Научно-методические основы обучения курса математики будущим экономистам в высших учебных заведениях [Текст]: дис…п.и.к.: 13.00.02/ М.М. Шайланова. - Бишкек, 2013. - 152 б.
155. **Эльконин, Д.Б.** Введение в психологию развития [Текст] / Д.Б. Эльконин. — М.: Тривола, 1994. - 168 с.
156. **Янченко, И.В.** Смешанное обучение в вузе: от теории к практике / И. В. Янченко // Современные проблемы науки и образования. – 2016. №5 – С 2-6.

**Интернет булактары:**

156. https://www.scienceeducation.ru/pdf/2016/5/25417

157. http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/28/20111115114040.

158. http://cyberspace.pglu.ru/upload/iblock/3e3/6\_yastreb.

159. https://www.scienceeducation.ru/pdf/2016/5/25417

160. http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/747.html

161. http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/109088

162. https://www.biblio-online.ru/bcode/383829

163. https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskaya-model-razvitiya-kompetentnostivypusknika-vuza

164. http://www.facultyfocus.com/topic/articles/blended-flipped-learning.

165. http://pathways.acm.org/ ACM pathways report.

**ТИРКЕМЕЛЕР**

**1 - ТИРКЕМЕ**

***«Сандык методдор»*** курсу боюнча

[**ЖУМУШЧУ ПРОГРАММА**](file:///C:\User\Мои%20документы\Downloads\page.htm#содержание_умк)

Даярдоо багыты: 550200 *физика-математикалык*

Даярдоо профили: *математика*

Академиялык даражасы: ***Бакалавр***

Окуу формасы: күндүзгү

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Күндүзгү** |
| **Семестр** | **6, 7** |
| Кредиттер/ сааты | **10/300** |
| Лекция, сааты | **76** |
| Лабораториялык сабак, сааты | **74** |
| Практикалык сабак, сааты | **-** |
| Семинардык сабак, сааты | **-** |
| Курстук иш | **-** |
| Курстук долбоор | **-** |
| Өз алдынча иштөө, сааты | **150** |
| **Бардыгы** | **300** |
| **Экзамен** | **6, 7 сем** |

Иштеп чыккан МФИ кафедрасынын ага окутуучусу Кыштообаева Ч.А.

Жумушчу программа ISBN 978-9967-08-454-4 УДК 37.0 ББК 74.00 С 23 Педагогикалык билим берүү багыты боюнча ЖКБО МББС (ГОС ВПО) негизинде иштелип чыкты.

Математика кафедрасынын отурумунда талкууланган жана бекитилген.

Протоколдун №\_\_\_\_ “\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_20 -жыл

Кафедра башчысы\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Талас**

Физика-математикалык багытындагы жогорку кесиптик билим берүүнүн мамлекеттик билим берүү стандартынан алынды. Мамлекеттик билим берүү стандарты 2013-жылы бекитилген. Предметтин коду В 3.9.12

**ПРЕДМЕТТИН МАКСАТЫ ЖАНА МИЛДЕТИ**

**ПЦ Б.3.8 “Сандык методдор” курсунун максаты** - студенттердин

колдонмо математикалык маселелерди ЭЭМде сандык чыгаруунун каражаттарын колдоно билүүсү – эсептөө математикасынын методдорун жана алгоритмдери жана кетирилген каталыкты эске алуу менен аларды туура өздөштүрүүсү, чыгаруунун методун туура тандоосу, алгоритм тургузуу жана аны жогорку деңгээлдеги программалоо тилинде ишке ашыруусу саналат.

Сандык методдор теориясы математикалык анализ, алгебра жана геометрия, дифференциалдык теңдемелер жана математикалык физиканын теңдемелери салттуу курстардын негиздерин камтыйт.

**Предметтин милдеттери болуп:**

* эсептөөчү математиканын маселелерин чыгаруунун негизги методдорун окутуу;
* студенттерди ЭММди колдонуу менен математикалык моделдөөнүн туруктуу көндүмдөрүнө ээ кылуу;
* эсептөөчү эксперименттерди жүргүзүү тажрыйбасына ээ кылуу.

Курс төмөнкү бөлүмдөрдөн турат: сызыктуу алгебра, экинчи бөлүм – дифференциалдык теңдемелер, математикалык анализ курстарынын элементтери каралат. “Сандык методдор” курсу окутуунун үчүнчү жылында окутулат.

**Уюштуруучу-методикалык көрсөтмөлөр**

“Сандык методдор” колдонмо математикалык дисциплиналардын арасында эң маанилүү орунду ээлейт. Студенттер курстун үстүндө иштөө процессинде, социалдык, экономикалык, физикалык процесстер жана кубулуштардын математикалык моделдерин изилдөөдө негизделип тандалып алынган сандык методдун процедурасын каралган мисалдардын негизинде өздөштүрүүсү керек.

“Сандык методдор” курсу негизги эки максатты көздөйт:

* студенттерди негизги сандык методдор жана аларды ишке ашыруу алгоритмдери менен тааныштыруу;
* ар түрдүү сырьёнун бөлүмдөрүндөгү: кибернетика, колдонмо математика, математикалык моделдештирүү, оптимизация ж.б.у.с. практикалык маселелерди чыгарууга, сандык методдорду айкалыштырып колдонууга даярдоо. “Сандык методдор” курсу студенттердин курстук жана дипломдук иштерди аткаруусуна жана студенттердин илимий-изилдөө иштерин камсыздоо үчүн зарыл.   
    
  **Курсту окуп үйрөнүүнүн натыйжасында студенттер:**
* маселени ЭЭМде чыгаруунун этаптарын;
* каталардын түрлөрүн жана келип чыгуу себептерин;
* негизги эсептөө методдорун, алардын идеяларын жана келип чыккан каталыктардын иретин **билиши керек**.

**Студенттер:**

* маселени чыгаруунун сандык методун негиздүү тандоо;
* эсептөөнүн берилген тактыгына карата методдун параметрлерин баалоо;
* методду ишке ашыруу алгоритмин жана программасын тургузуу;
* методдун амалдарын иллюстрациялоого мисалдарды тандап алуу;
* татаал эмес учурлар үчүн далилдөө жүргүзүү (формулаларды чыгаруу);
* стандарттуу маселелерди чыгарууга **жөндөмдүү болушу керек**.

**Окуу сабактарын жүргүзүү формасы, технологиялары жана методдору**

Предметтин мазмуну окуу процессин уюштуруу аркылуу ар кандай формасы менен ишке ашат – лекция, практикалык жана студенттердин өз алдынча иштөөсү (жумушчу программада каралган).

Сабакты өтүү технологиялары жана методдору:

аудиториялык сабактарды өтүү процессинде төмөндөгү салттуу жана интерактивдүү методдор: топтор менен иштөө, проблемалык, дискуссия, демонстрациялык ж.б. колдонулат. Студенттердин өз алдынча иштөөсү аудиториялык сабакта жана сабактан (практикалык тапшырмаларды аткарууда), тышкары да даярдануу аркылуу ишке ашырылат. Студенттердин өз алдынча иштерин уюштурууда төмөндөгүдөй технологиялар колдонулат: проблемалуу окутуу, проблемалуу-изилдөө, дифференцирленген, проекттүү жана окутуунун заманбап маалымат технологиялары.

**БИЛИМДИ ТЕКШЕРҮҮ ФОРМАСЫ**

Предметти окутуу процессинде текшерүүнүн төмөнкү түрлөрүн колдонуу максатка ылайыктуу: окутуу башталардагы текшерүү, учурдагы текшерүү (модулдуктекшерүү), орто аралык аттестациясы (жыйынтыктоочу текшерүү).

Студенттердин жетишүүсүн учурдагы текшерүү (мындан ары учурдагы текшерүү) - семестр ичиндеги оперативдүү текшерүү жана тийиштүү дисциплиналарды модулдар, тестирлөө, оозекисуроо, рефераттар, докладдар текшерүү иштери түрүндө үйрөнүү процессинде логикалык жактан бүткөрүлгөн бөлүмдөрү (модулдар жана главалар) боюнча студенттердин билимдеңгээлин жана окуу материалынын өздөштүрүүсүнүн даражасын баалоо.

Студенттердин жетишүүсүнүн орто аралык аттестациясы (мындан ары – орто аралык аттестация) - семестр аяктаганында (экзамендик сессия убагында) окуу планы тарабынан ушул семестрде үйрөнүлүшү каралган дисциплиналар боюнча зачетторду жана экзамендерди кабыл алуу жолу менен милдеттүү текшерүү.

Ар бир модулда минималдык жана максималдык балл аныкталат. Ар бир модул боюнча максималдык баллдын суммасы өтүлгөн материалдын 100% өздөштүрүүсүнө барабар. Ар бир модулдагы минималдык балл милдеттүү жана башка модулдун баллы менен толукталбайт. Предметтин модулу боюнча минималдык балл 56, а эми максималдык – 100 баллды түзөт. Оң жыйынтыкка ээ болу үчүн 56 баллдан кем эмес балл топтоо керек. Студенттин предмет боюнча рейтинги модулдардын рейтингинин орточо арифметикалык көрсөткүчүнө барабар болот.

***Сандык методдор*** курсу боюнча

**ТЕМАТИКАЛЫК ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пред  меттик модулдун № | лек тема.  № | Теманын аталышы | Сабактын түрү боюнча сааттардын бөлүштүрүлүшү | | | | Эскер-  түү |
| лк | Лб. | СРС | |
| **Каталыктар. Сызыктуу эмес теңдемелер.** | | | | | | | |
| **6-семестр**  **ПМ 1** | 1.1 | Эсептөө каталыктары. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.2 | Жакындатылган сандар. | 2 | 2 | 4 |  | |
| 1.3 | Сызыктуу эмес теңдемелер. Маселенин коюлушу. Теңдемелерди ажыратуу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.4 | Кесиндини тең экиге бөлүү методу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.5 | Хорда методу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.6 | Сызыктуу эмес теңдемелер. Тамырларды ажыратуу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.7 | Ньютондун методу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.8 | Кесиндини тең экиге бөлүү методу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.9 | Жөнөкөй итерация методу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.10 | Хорда методу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.11 | Алгебралык теңдемелерди чыгаруу методдору. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.12 | Ньютондун методу. | 2 | 2 |  |  | |
| **Сызыктуу теңдемелер системалары. Интерполяция маселеси.** | | | | | | | |
| **6-семестр**  **ПМ 2** | 1.13 | Сызыктуу теңдемелер системаларын чыгаруунун итерация методдору. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.14 | Жөнөкөй итерация методу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.15 | Гаусс-Зейделдин методу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.16 | Теңдемелерди чыгаруунун комбинирленген методу. |  |  |  |  | |
| 1.17 | Функцияларды интерполяциялоо. Лагранждын интерполяциялык көп мүчөсү. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.18 | Сызыктуу теңдемелер системаларын чыгаруунун итерация методдору. | 2 |  |  |  | |
| 1.19 | Ньютондун интерполяциялык көп мүчөсү | 2 | 2 |  |  | |
| 1.20 | Гаусс-Зейделдин методу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.21 | Тескери интерполяция. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.22 | Лагранж формуласы. | 2 |  |  |  | |
| 1.23 | Функциянын таблицасын тыгыздаштыруу. | 2 | 2 |  |  | |
| 1.24 | Алдыга жана артка карай интерполяциялоо. | 2 | 2 |  |  | |
|  | **Жалпы сааты** | | **76** | **74** | **74** | |  |
|  | **Сандык дифференцирлөө жана интегралдоо** | | | | | | |
| **6-семестр**  **ПМ 1** | 1.1 | Сандык дифференцирлөө. Маселенин коюлушу. Ньютондун 1,2-интерполяциялык формулаларына негизделген, жакындатып дифференцирлөө формулалары. | 2 |  |  | |  |
|  | 1.2 | Бирдей аралыктагы түйүндөрдөгү Лагранждын интерполяциялык формуласына негизделген сандык дифференцирлөө. | 2 | 2 |  | |  |
|  | 1.3 | Аныкталбаган коэффициенттер методу. | 2 |  |  | |  |
|  | 1.4 | Ньютондун 1,2-интерполяциялык формулаларына негизделген, жакындатып дифференцирлөө. | 2 | 2 |  | |  |
|  | 1.5 | Сандык интегралдоо маселесинин коюлушу. | 2 |  |  | |  |
|  |  | Лагранждын интерполяциялык формуласына негизделген сандык дифференцирлөө. | 2 | 2 |  | |  |
|  |  | Сандык интегралдоо алгоритмдери. Тик бурчтуктар методу. | 2 | 2 |  | |  |
|  |  | Сандык дифференцирлөө. | 2 | 2 |  | |  |
|  |  | Ньютон-Котестин квадратура формулалары. |  |  |  | |  |
|  |  | Тик бурчтуктар методу. | 2 | 2 |  | |  |
|  |  | Трапециялар методу. |  |  |  | |  |
|  |  | Тик бурчтуктар методу. | 2 |  |  | |  |
|  |  | Симпсондун формуласы. |  |  |  | |  |
|  |  | Трапециялар методу. |  | 2 |  | |  |
|  |  | Сандык интергралдоо формулаларынын тактыгы жөнүндө. | 2 |  |  | |  |
|  | **Кадимки дифференциалдык теңдемелер** | | | | | | |
|  |  | Симпсондун формуласы. |  | 2 |  | |  |
|  |  | Чебышевдин квадратуралык формуласы. |  |  |  | |  |
|  |  | Сандык интегралдоого карата маселелер. |  |  |  | |  |
|  |  | Өздүк эмес интегралдарды жакындатып эсептөө. |  |  |  | |  |
|  |  | Чебышевдин квадратуралык формуласы. |  | 2 |  | |  |
|  |  | Кадимки дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу методдору. Маселенин коюлушу. | 2 |  |  | |  |
|  |  | Өздүк эмес интегралдарды жакындатып эсептөө. |  | 2 |  | |  |
|  |  | Пикардын методу. |  |  |  | |  |
|  |  | Пикардын методун колдонуп кадимки дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу. |  | 2 |  | |  |
|  |  | Эйлердин методу. |  |  |  | |  |
|  |  | Эйлердин методун колдонуп кадимки дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу. | 2 |  |  | |  |
|  |  | Эйлердин жакшыртылган методу. |  | 2 |  | |  |
|  |  | Эйлердин жакшыртылган методун колдонуп кадимки дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу. | 2 | 2 |  | |  |
|  |  | Рунге-Куттанын методу. | 2 |  |  | |  |
|  |  | Рунге-Куттанын методун колдонуп кадимки дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу. |  | 2 |  | |  |
|  |  | Адамстын методу. | 2 |  |  | |  |
|  |  | Адамстын методун колдонуп кадимки дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу. |  | 2 |  | |  |
|  | **Бардыгы** | | **30** | **30** | **76** | |  |
|  | **Жалпы сааты** | | **74** | **76** | **150** | |  |

**ЛАБОРАТОРИЯЛЫК САБАКТЫН МАЗМУНУ**

**6-семестр**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Теманын аталышы** | **Сааты** |
|  | **1-модуль** |  |
| 1 | Сызыктуу эмес теңдемелер. Тамырларды ажыратуу. | 4 |
| 2 | Кесиндини тең экиге бөлүү методу. | 4 |
| 3 | Хорда методу. | 4 |
| 4 | Ньютондун методу. | 4 |
|  | Бардыгы | 24с |
|  | **2-модуль** |  |
| 1 | Жөнөкөй итерация методу. | 4 |
| 2 | Теңдемелерди чыгаруунун комбинирленген методу. | 2 |
| 3 | Сызыктуу теңдемелер системаларын чыгаруунун итерация методдору. | 4 |
| 4 | Гаусс-Зейделдин методу. | 4 |
| 5 | Лагранж формуласы. | 2 |
| 6 | Алдыга жана артка карай интерполяциялоо. | 4 |
|  | Бардыгы | 20с |
|  | **Жалпы сааты** | **44с** |

**6-семестр**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Теманын аталышы** | **Сааты** |
|  | **1-модуль** |  |
| 1 | Ньютондун 1,2-интерполяциялык формулаларына негизделген, жакындатып дифференцирлөө. | 2 |
| 2 | Лагранждын интерполяциялык формуласына негизделген сандык дифференцирлөө. | 2 |
| 3 | Сандык дифференцирлөө. | 2 |
| 4 | Тик бурчтуктар методу. | 2 |
| 5 | Тик бурчтуктар методу. | 2 |
| 6 | Трапециялар методу. | 2 |
|  | Бардыгы | 12с |
|  | **2-модуль** |  |
| 1 | Симпсондун формуласы. | 2 |
| 2 | Сандык интегралдоого карата маселелер. | 2 |
| 3 | Чебышевдин квадратуралык формуласы. | 2 |
| 4 | Өздүк эмес интегралдарды жакындатып эсептөө. | 2 |
| 5 | Пикардын методун колдонуп кадимки дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу. | 2 |
| 6 | Эйлердин методун колдонуп кадимки дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу. | 2 |
| 7 | Эйлердин жакшыртылган методун колдонуп кадимки дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу. | 2 |
| 8 | Рунге-Куттанын методун колдонуп кадимки дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу. | 2 |
| 9 | Адамстын методун колдонуп кадимки дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу. | 2 |
|  | Бардыгы | 18с |
|  | **Жалпы сааты** | **150с** |

**Предметти өздөштүргөндөн кийин пайда болуучу компетенциялар:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Компетенциялардын коду** | **Компетенциялар** |
| **Жалпы илимий** | |
| ЖИК-1 | маалыматтарды топтоого, талдоого жана аны керектөөгө (интерпретации) карата көндүмдөргө ээ болуу; |
| ЖИК-2 | ар түрдүү областардагы учурдун талабына ылайык жаңы билимдерге(концепцияларга, теорияларга, методдорго, технологияларга) жетишүү жана аны толуктап туруу*;* |
| ЖИК-3 | алынган билимдерди практикага колдоно билүү; |
| ЖИК-7 | ар дайым өнүгүүгө жана билимин жогорулатууга даяр болуу. |
| **Инструменталдык** | |
| ИК-1 | жеке ишмердүүлүгүнүн сапатына жоопкерчиликте болуу; |
| ИК-5 | компьютерде эркин иштөө көндүмдөргө ээ. |
| **Социалдык- өздүк жана жалпы маданий** | |
| СИМК-1 | ар түрдүү тапшырмаларды аткаруу учурунда команда менен натыйжалуу иштеше алат; |
| СИМК-3 | этикалык баалуулуктарды сактоо менен ишмердүүлүктү ишке ашыруу. |
| **Адистик** | |
| АК-1 | Бүтүрүүчү математикалык билимдердин бөлүмдөрүнүн негизги жоболоруна ээ болот (алгебра, геометрия, математикалык анализ, ыктымалдыктар теориясы жана математикалык статистика) жана анын илим жана баалуулуктардын системасындагы ордун түшүнөт, математиканын өнүгүү тарыхын билет жана аны келечектеги кесиптик ишмердигинде колдоно алат. |
| АК-2 | Жалпыланган окуу аракеттерин ачууга, математиканы окуп үйрөнүү процессинде математикалык объекттердин жана процедуралардын логикалык анализин иш жүзүнө ашырууга жөндөмдүү; абстрактуу математикалык билимдерди вариативдик деңгээлде конкреттештирүүнү иш жүзүнө ашырууга жөндөмдүү |
| АК-3 | Математикалык ой жүгүртүүнүн маданиятына ээ болот, математикалык билимдердин жалпы структурасын, ар түрдүү математикалык дисциплиналардын ортосундагы өз ара байланышты түшүнөт, илимий изилдөөлөрдүн жалпы методдордун жана окуу жана илимий проблемаларды чечүү тажрыйбасынын негизинде математикалык талкуулоолордун негизги методдорун иш жүзүнө ашырат. |
| АК-4 | Математиканы илимдин универсалдык тили катары, кубулуштарды жана процесстерди моделдештирүү каражаты катары колдоно алат, практикалык маселелерди чечүү үчүн математикалык моделдерди түзүү менен колдонууга жөндөмдүү, илимий теорияларды текшерүүнүн эксперименталдык жана эмпирикалык принциптерине ээ. |
| АК-5 | Маселе чыгаруу ой жүгүртүүнү уюштуруунун бир формасы экендигин түшүнөт, анын окуу процессиндеги ролун жана маанисин билет. Негизги мектептин жыйынтыктоочу мамлекеттик аттестациянын жана орто мектептин же колледждин бирдиктүү мамлекеттик экзаменинин талабына ылайык ар кандай татаалдыктагы маселелерди чыгара билет. |

* **Күтүлүүчү жыйынтыктар:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Компетенциялар | Билет (знает) | Жасайт (умеет) | Көндүмдүүлүк (навыки) |
| Жалпы илимий | Математикалык маселелерди чыгаруунун негизги сандык методдорун жана алгоритмдерин билет |  | Негизги сандык методдорду колдонуп тиешелүү маселелерди чыгара алат. |
| Социалдык- өздүк жана жалпы маданий | Сандык методдорду колдонуп тиешелүү маселелерди чыгарууда команда менен бирдиктүү иштей алат | Маселелердин сандык маанисин эсептөө жана алардын талап кылынган программасын ЭЭМда реализациялоо учурунда этикалык баалуулуктарды сактоо менен ишмердүүлүктү ишке ашыруу. | жогоруда берилген бөлүмдөрдүн маселелери үчүн сандык методдорду иштеп чыгуу технологияларына ээ болуу. |
| Адистик | Сандык методдорду жана алгоритмдерди иштеп чыгуу, бул алгоритмдерди жогорку деңгээлдеги программалоо тилдеринде реализациялоо. жетиштүү татаалдыктагы маселелердин сандык маанисин эсептөө жана алардын талап кылынган программасын ЭЭМда ишке ашыруу. | Сандык методдорду жана алгоритмдерди иштеп чыгуу, бул алгоритмдерди жогорку деңгээлдеги программалоо тилдеринде ишке ашыруу. | Студент ар түрдүү тапшырмаларды аткарууда курстун негизги теоремаларын жана методдорун; жогорку математиканын: алгебра жана сандар теориясы, элементардык математика, аналитикалык геометрия, математикалык анализ, дифференциалдык теңдемелер курсунун негизги аныктамаларын колдоно алышы керек. |

**СТУДЕНТТЕРДИН ӨЗ АЛДЫНЧА ИШТӨӨС**Ү

Студенттердин өз алдынча иш**төөс**ү окуу процессинин составдык бөлүгү болуп саналат жана окутуучу тарабынан берилген тапшырмаларды өз алдынча чечүү, адабияттар менен иштөө көндүмдөрүн өнүктүрүү максатын көздөйт. Окутуучу семестрдин башында ар бир студентке жекече тапшырма берет. Студент семестр ичинде өз алдынча адабияттарды карап чыгып, коюлган маселени чечүү үчүн реферат жазат. Коюлган маселени туура жана так аткарган студент тиешелүү балл ала алат.

Студенттердин өз алдынча иштеринин темалары

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Темалардын аталышы | | | Сааты | | Балл | |
| **1-модуль** | | | | | | |
|  | Бир өзгөрмөлүү теңдемелерди сандык чыгаруу. | | 2 | | | 1 | |
|  | Негизги элементти тандоо менен Гаусстун методу. | | 2 | | | 1 | |
|  | Пикардын методу. | | 2 | | | 1 | |
|  | Кесиндини тең экиге бөлүү ыкмасы. | | 2 | | | 1 | |
|  | Хорда методу. | | 2 | | 1 | |
|  | Жаныма методу. | | 2 | | 1 | |
|  | Итерация методу. Итерация процессинин жыйналуучулук шарты. | | 2 | | 1 | |
|  | Комбинирленген метод. | | 2 | | 1 | |
|  | Симплекс таблицасы жана Симплекс методу. | | 2 | | 1 | |
|  | Теңдемелер системасын итерация ыкмасы менен чыгаруу. | | 4 | | 1 | |
|  | Теңдемелер системасын Зейдел ыкмасы менен чыгаруу. | | 4 | | 1 | |
|  | Теңдемелер системасын Монте – Карло ыкмасы менен чыгаруу. | | 4 | | 2 | |
|  | Сызыктуу эмес теңдемелер системасы үчүн итерация методу. | | 2 | | 1 | |
|  | Ньютондун 1-2-интерполяциондук формулалары. | | 4 | | 2 | |
|  | Лагранж формуласы. | | 2 | | 1 | |
|  | Сплайндык интерполяциялоо. | | 2 | | 1 | |
|  | Сандык интегралдоо методдору. | | 2 | | 1 | |
|  | Тик бурчтуктар, трапециялар жана Симпсон формулалары. | | 2 | | 1 | |
|  | **Бардыгы:** | | 74 | | **20 б** | |
| **2-модуль** | | | | | | |
|  | Эйлердин методу жана анын модификациясы. | 2 | | | 2 | |
|  | Эйлер – Коши методу. | 2 | | | 2 | |
|  | Рунге – Куттун методу жана анын геометриялык талкууланышы. | 4 | | | 2 | |
|  | Нңютон - Котестин квадратуралык формуласы. | 2 | | | 2 | |
|  | Милнанын методун колдонуу. | 2 | | | 2 | |
|  | Адамстын формулалары. | 4 | | | 2 | |
|  | Лежандр полиномун түзүү. | 2 | | | 1 | |
|  | Чебышев полиномун түзүү. | 2 | | | 1 | |
|  | Эксперименталдык белгилүүлөрдү кайрадан иштеп чыгуу методдору. | 4 | | | 2 | |
|  | Таблицалык көз карандылыкты элементардык функциялар аркылуу жакындаштыруу. | 2 | | | 2 | |
|  | Сызыктуу жана квадраттык регрессия. Даражалуу, көрсөткүчтүү функциялар. | 2 | | | 2 | |
|  | ЭЭМде реализациялоо. | 2 | | | 2 | |
|  | **Бардыгы:** | **30** | | | **20 балл** | |
|  | **Жыйынтыгы** | **76** | | | **40 б** | |

Сандык методдор предмети боюнча

студенттердин өз алдынча ишинин

**ГРАФИГИ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Курс | семестр | Группа | Окуу жумалары | | | | | | | | | | Бааары |
| 3 | 6 |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Өз алдынча иштин темасы | | | 1,2,3,4 | 5,6,7,8 | 9,  10 | 11,12 | 13,  14,  15 | 16,17,18 | 19,20,21 | 22,  23,  24 | 25,  26,  27 | 28,  29,  30 |  |
| Сааты | | | 8 | 8 | 6 | 8 | 8 | 6 | 8 | 8 | 8 | 6 | 74 |

**МОДУЛДАР БОЮНЧА ТҮЗҮЛГ**ӨН **СУРООЛОРУ:**

**1- модуль**

1. Алгебралык теңдемелерди жакындаштырып чыгаруу методдору.
2. Кесиндини тең экиге бөлүү методу жана андагы кетирилген каталык.
3. Хорда, жаныма методдору жана алардагы өзгөчөлүктөр, айырмачылыктар.
4. Комбинирленген методдун мааниси.
5. Сызыктуу теңдемелер системасын чыгаруудагы Итерация жана Зейдел методдорунун мааниси жана эсептөө жүргүзүүдөгү айырмачылыктары.
6. Ар түрдүү тартиптеги чектүү айырмалар. Чектүү айырмалардын таблицасы.
7. Алдыга жана артка карай интерполяциялоо.
8. Лагранж формуласы. Лагранж көп мүчөсүнүн калдык мүчөсүн баалоо.
9. Тик бурчтуктар, трапециялар жана Симпсон формулалары жана алардын чыгарылышты алуудагы өзгөчөлүктөрү.
10. Пикардын методу жана жыйналуучулук шарты.

**2 модуль**

1. Эйлердин методу жана анын модификациясы.
2. Эйлер – Коши методу.
3. Рунге – Куттун методу жана анын геометриялык талкууланышы.
4. Нңютон - Котестин квадратуралык формуласы.
5. Милнанын методун колдонуу.
6. Адамстын формулалары.
7. Лежандр полиномун түзүү.
8. Чебышев полиномун түзүү.
9. Эксперименталдык белгилүүлөрдү кайрадан иштеп чыгуу методдору.
10. Таблицалык көз карандылыкты элементардык функциялар аркылуу жакындаштыруу.
11. Сызыктуу жана квадраттык регрессия. Даражалуу, көрсөткүчтүү функ

**«Сандык методдор» предмети боюнча тест**

**Курс: 3**

**Семестр: 6 (2-модуль)**

**Жыйынтык: экзамен**

**Адистиги: математика**

**Окутуучу: Кыштообаева Ч.А.**

**I вариант**

1. Чебышев полиномдорун туюнткан жалпы формуланы көрсөткүлө:

а)б)

в) г)

1. болгондогу учур үчүн Чебышев полиномун тургузгула:

а)б) в) г)

1. Лежандр полиномдорун туюнткан жалпы формуланы көрсөткүлө:

а) б)

в) г)

1. Эйлердин сынык сызыктар методунун жалпы формуласын көрсөткүлө:

а) б)

в) г)

1. Эйлердин сынык сызыктар методу боюнча 2-жакындатылган жоопту болжолдуу аныктагыла: y′=x2+y2, y0=1, x0=0, h=0.1

а)б) в) г)

1. Эйлер – Коши методу боюнча 2-жакындатылган жоопту болжолду аныктагыла:

*x+*

а)б) в) г)

1. Кадимки дифференциaлдык теңдемелерди сандык чыгарууда I айырма менен Адамстын формуласын аныктагыла:

а) б)

в) г) ,

1. Рунге – Кутта методу боюнча 1-жакындатылган жоопту болжолду аныктагыла:y′=x2+y2 , y0=1, x0=0, h=0.1

а)б) в) г)

1. Кадимки дифференциaлдык теңдемелерди сандык чыгарууда Рунге – Кутта методунун формуласын көрсөткүлө:

а) б) в)

г)

10. Рунге – Кутта методу боюнча 1-жакындатылган жоопту болжолдуу аныктагыла

h=0.2

а)б) в) г)

1. Эйлердин сынык сызыктар методу боюнча 1-жакындатылган жоопту болжолдуу аныктагыла: y′=1+x+y2, y0=1, x0=0, h=0.1.

а)б) в) г)

1. Таблица менен берилген f функциясы үчүн квадраттык суммасы эң кичине болгондой түрдө аныкталган функциясын табуу .... деп аталат.

а) Интерполяциялооб) Эң кичине квадраттар методу

в) Сандык интегралдоог) Ньютондун методу

1. I айырма менен Адамстын формуласы боюнча жоопту болжолду аныктагыла:*x+*

а) 2,83б) 3,15 в) 1,466г) 1,879

1. Таблицада берилген функциянын аналитикалык формуласын тапкыла:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Х | 1 | 3 | 4 |
| у | 12 | 4 | 6 |

а) ; б) ;

в) ; г) 

1. Кадимки дифференциaлдык теңдемелерди сандык чыгарууда I I айырма менен Адамстын формуласы:

а) б)

в) г)

**«Сандык методдор» предмети боюнча тест**

**Курс: 3**

**Семестр: 6 (2-модуль)**

**Жыйынтык: экзамен**

**Адистиги: математика**

**Окутуучу: Кыштообаева Ч.А.**

**I I вариант**

1. болгондо Лежандр полиномун түзгүлө:

а)  б)  в)  б)

1. Эйлер-Коши методунун жалпы формуласын көрсөткүлө:

а) б) в)

г)

1. Кадимки дифференциалдык теңдемелерди жакындаштырып чыгаруу методдору:

а) Хорда, жаныма б) Трапециялр методу, Симпсон методу

в) Эйлер, Эйлер-Коши, Рунге-Кутта, Адамс методдору г) Тик бурчтуктар методу, кесиндини тең экиге бөлүү методу

1. Эйлердин сынык сызыктар методу боюнча 2-жакындатылган жоопту болжолдуу аныктагыла: y′=у-х, y0=1,5 x0=0, h=0.1

а)б) в) г)

1. Эйлердин сынык сызыктар методу боюнча 2-жакындатылган жоопту болжолдуу аныктагыла: y′

а)б) в) г)

1. Таблицада берилген функциянын аналитикалык формуласын тапкыла:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Х | -1 | 0 | 1 |
| у | 8 | 1 | -2 |

а) ; б) ;

в) ; г) 

а) б)

в) г)

1. Таблицада берилген функциянын

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | -1 | 0 | 1 | 2 |
|  | 1,3 | 1,5 | 1 | 0 |

а) 0,5 б) 1,4 в) -0,2 г) -0,7

1. Дифференциалдык теңдеме үчүн Коши маселесин ... методу менен чыгарууга болот.

а) Ньютон-Котес методу б) Гаусс методу в) Эйлер методу

г) Лагранж формуласы

1. Эйлердин сынык сызыктар методу боюнча 2-жакындатылган жоопту болжолдуу аныктагыла: y′

а)б) в) г)

1. Эйлер-Коши методу боюнча 1-жакындатылган жоопту болжолдуу аныктагыла: y′

а)б) в) г)

1. Эйлер-Коши методу боюнча 1-жакындатылган жоопту болжолдуу аныктагыла: y′

а)б) в) г)

1. теңдемесинин [1; 2] кесиндисиндеги тамырынын жаныма методу менен 1-жакындатылган маанисин аныктагыла

а) 1,385 б) -10,261 в) - 1,62 г) -0, 54

1. болгондогу учур үчүн Чебышев полиномун тургузгула:

а)б) в) г)

1. интегралынын жакындатылган маанисин аныктоодогу трапециялар формуласын көрсөткүлө:

а)  б) 

в)г)

**«Сандык методдор» предмети боюнча тест ачкычтары (2-модуль)**

**I вариант**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **б** | **а** | **в** | **в** | **а** | **б** | **г** | **а** | **г** | **г** | **а** | **б** | **в** | **г** | **В** |

**I I вариант**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **а** | **г** | **в** | **б** | **а** | **а** | **а** | **г** | **в** | **б** | **в** | **г** | **б** | **а** | **Г** |

**ОКУУ ПРЕДМЕТИНИН АДАБИЯТТАР МЕНЕН КАМСЫЗДАЛЫШЫ**

**Негизги**

1. Заварыкин В. М., В.Г. Житомирский, М.П., Лапчик, Численные методы: учеб. Пособие для студентов физ.-мат. 1990.-176с.
2. Бахбалов Н.С. Численные методы. – Наука, 1973.
3. Волков Е.А. Численные методы. – М.: Наука, 1982.
4. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислителңной математики. - Спб.: Ланң, 2009 - 672 с.
5. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. - Спб.: Ланң, 2008 - 400с.
6. Н.С.Бахвалов, Н.П.Жидков, Г.М.Кобелңков. Численные методы. М., Физматлит, 2003-364 с.
7. Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения): Учебное пособие для вузов. М.: Высшая Школа, 2000 - 153 с.
8. Вержбицкий В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциалңные уравнения): Учебное пособие для вузов. М.: Высшая Школа, 2001 - 381 с.

**2 - ТИРКЕМЕ**

**Текшерүү ишинин мисалдары**

**Вариант 1**

**1 - мисал**.  теңдемесинин тамырларын бөлүштүргүлө.

Чыгаруу: Мында

,

Анда х=1 маанисинде .

f(-∞)>0 (+);

f(1)<0 (-);

f(+∞)>0 (+) барабарсыздыктарын алууга болот. Мындан берилген теңдеме бири (-∞, 1) интервалында, экинчиси (1, +∞) интервалында жаткан эки тамырга ээ экендиги келип чыгат.

**2 - мисал:** Төмөнкү маанилердин таблицасын канааттандырган Лагранждын полиномун тургузгула. Аргументтин х=2,5 маанисинде эсептегиле.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | 1 | 2 | 3 | 4 |
| У | 2 | 3 | 4 | 5 |

Чыгаруу:

Лагранждын полиномунун формуласын колдонобуз:

****

L3(2,5)=2,5+1=3,5.

**3-мисал**. Дифференциал түшүнүгүн колдонуу аркылуу ln 1,01 функциясынын жакындатылган маанисин тапкыла.

Чыгаруу: ln 1,01 саны *y* = ln *x*функциясынын маанилеринин бири.

формуласын колдонуп, төмөндөгүдөй түргө келтиребиз:

Эгерде .

Мындан,

жакындатылган мааниси болуп саналат, ал эми таблицадагы так мааниси:

ln 1,01 = 0,0100.

**4 - мисал.** Дифференциалдык теңдеменин үч удаалаш жакындатылган чыгарылышын тапкыла.

баштапкы шарты = 0.

Баштапкы шартын эске алуу менен, дифференциалдык теңдемени интегралдык теңдемеге алмаштырабыз:

.

Баштапкы жакындатылган мааниси катары . Биринчи жакындатуусу төмөндөгүдөй формуланын жардамы менен табабыз:

=

Экинчи жана үчүнчү жакындатууларын жогорудай эле жол менен алабыз:

=

= +

Акыркы жакындатуусунун каталыгын баалайлы. б.а.

аныкталса жана тегиздиктин бардык чекитттеринде үзгүлтүксүз болсо, анда a жана b маанилер үчүн каалагандай санды алып карасак болот.

Эгерде a = 1, b = 0,5 деп алсак, анда төмөнкүгө ээ болобуз:

M =max|| = max||

M =max|| = max|| = 1,25 ,

N = max| ()| = max|2y| = 1/

тандап алабыз жана [0; 0,4] кесиндисиде төмөнкүгө ээ болобуз:

|⋅ = ,

Жыйынтыгында, max|

**3-ТИРКЕМЕ**

Биринчи категорияга (1-өздөштүрүү деңгээли) таанып билүүчүлүктү, айырмалоону, идентификациялоону же объектилерди классификациялоону аткарууга мүмкүндүк берүүчү жооп үчүн өздөштүрүүнү талап кылган маселелер кирет. Бул категорияга негизги түшүнүктөрдү студенттин билим, теориянын жоболорун, математикалык маселелердин номенклатурасын, аларды чыгаруунун сандык методдорунун негизинде жаткан идеялар каралат.

Мисалы, тесттик суроолор:

1. Жаныма методу ... колдонулат:
2. сызыктуу эмес теңдемелерди чыгаруу
3. аныкталган интегралды эсептөө
4. сызыктуу теңдемелер системасын чыгаруу
5. жөнөкөй дифференциалдык теңдемелерди чыгаруу
6. Сызыктуу тендемелердин системасын чыгарууда Гаусстун методунун өзгөчөлүгү:
7. үч бурчтуу матрицалуу система
8. тамырын тактоодо итерациялык процессти түзүү
9. өзгөрмөлөрдүн орундарын алмаштыруу
10. ар бир белгисизди вектордун компоненттери аркылуу туюнтуу
11. Алгебралык теңдемелерди жакындаштырып чыгарууда жаныма методунун жалпы формуласын көрсөткүлө:

Экинчи категориядагы (2-өздөштүрүү деңгээли) суроолорго өздөштүрүлгөн объекттин тышкы берилген касиеттерин жана анын белгиленишин салыштыруу менен маалыматтын маанисин жана касиетин, берилген баштапкы жана жыйынтыктоочу продуктивдүү ишмердүүлүктөрүн талдоону талап кылган маселелер каралат. Бул тапшырмаларда аткарууда студент тарабынан негизги сандык методдордун алгоритмдерин, жыйналууучулук шарттарын жана усулдардын туруктуулугун, алынган жыйынтыктардын ишенимдүүлүгүн баалоо билгичтиктери аныкталат. ;

Мисалы, тесттик суроолор:

* + - * 1. Таблицада берилген функциянын аналитикалык формуласын тапкыла:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| x | 1 | 2 | 3 |
| у | 1 | 8 | 27 |

1. 
2. 
3. 
4. 
5. Аныкталган интегралды эсептөөдө интегралдоо кадамынын ырааттуу азаюусу ...алып келет:
6. эсептөөнүн каталыгын өзгөртпөйт,
7. тегеректөө каталыгынын таасири башталганга чейин катачылыктардын азайышына,
8. каталыктардын чексиз көбөйүшүнө,
9. каталыктардын чексиз азайышына.

3. Сызыктуу алгебралык теңдемелер системасынын оң бөлүгүнүн коэффициенттеринин матрицасы шартталган, эгерде:

1. шарттардын саны 1ден аз болсо,
2. шарттардын саны 1ге барабар болсо,
3. шарттардын саны 0дөн жогору болсо,
4. шарттардын саны 100дөн көп болсо.

Үчүнчү категорияга (3-өздөштүрүү деңгээли) объекттерди өзгөртүп түзүү боюнча жаңы жыйынтыктарды алуу максатында типтүү эмес маселелерди чыгаруу үчүн алынган маалыматты пайдалануу менен байланышкан продуктивдүү иштин деңгээлинде өздөштүрүлгөн маселелер кирет.

Мисалы, тесттик суроолор:

1. x^3-3x+1=0 теңдемесинин [0; 1] кесиндисиндеги тамырынын хорда методу менен 1-жакындатылган маанисин аныктагыла.

1. 1,488
2. 0,5
3. 1,6971
4. 1,588
5. Эйлердин сынык сызыктар методунун жалпы формуласын көрсөткүлө:



10. Таблицада берилген интегралдын маанисин тик бурчтуктар формуласы боюнча болжолдуу аныктагыла:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 |
| У | 0,37 | 0,408845 | 0,451318 | 0,497215 | 0,546165 | 0,597604 | 0,650763 | 0,704664 | 0,758133 | 0,809835 | 0,858317 |

а**)**  б) в) г)

**4-ТИРКЕМЕ**

**Студенттер тарабынан түзүлгөн когнитивдик карталардын мисалдары**

Итерациялык методдо - туруктуу

= +

= +

< eps

- чыгаруу

*Сызыктуу алгебралык теңдемелерди итерациялык метод менен сандык чыгаруу*

Итерациялык процессти түзүү

Токтотуу критерийи

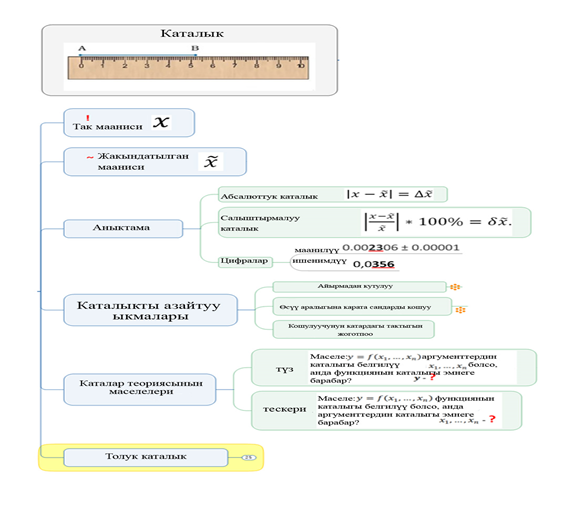
eps эсептөө тактыгы

Мында түрүнө келтирүү

Методдун жыйналуучулугун текшерүү

Баштапкы маанисин табуу

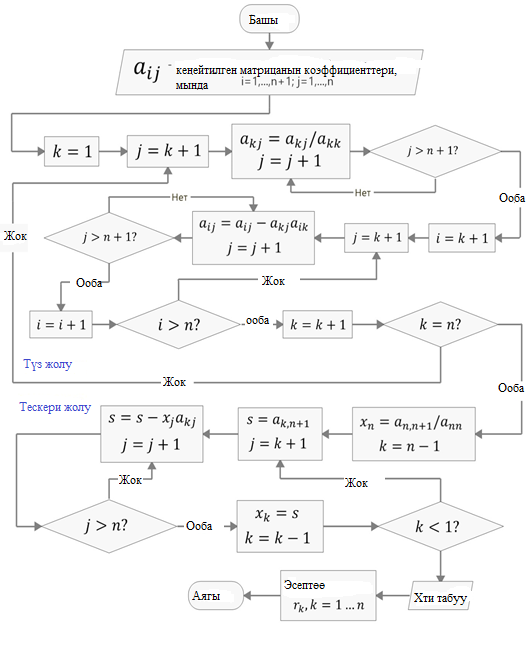
4.1.Т. сүрөтү. «Сызыктуу алгебралык теңдемелер системасын чыгаруунун итерациялык методдору» темасы боюнча когнитивдик картасы

****

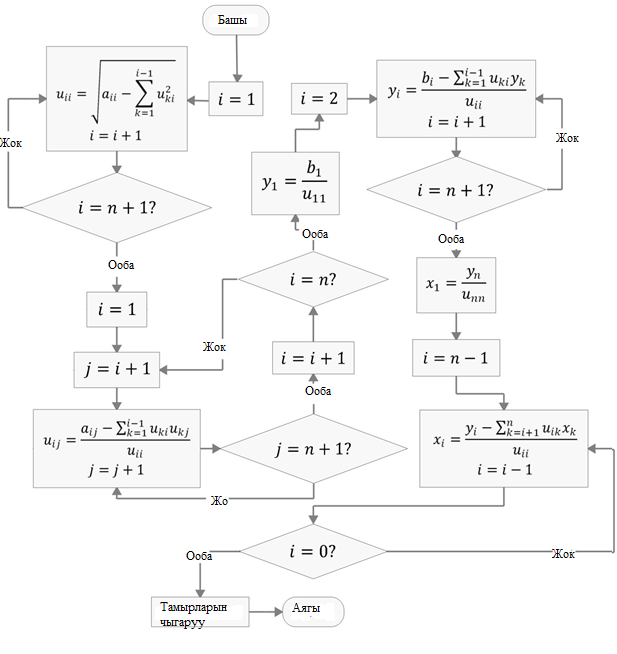
4.2.Т. сүрөтү. «Каталар теориясы» темасы боюнча когнитивдик картанын фрагменти

**5-ТИРКЕМЕ**

Алгоритмдерди түзүү менен аткарылган студенттердин лабораториялык иштеринин мисалдары.



5.1.Т. сүрөтү. Гаусстун методунун блок-схемасы



5.2.Т. сүрөтү. Квадраттык тамыр методунун блок-схемасы

**6 - ТИРКЕМЕ**

**АНКЕТА (окутуучулар үчүн)**

**Урматтуу коллега!**

Студенттердин компьютердик технологияларды пайдалануу маселесине тиешелүү төмөнкү суроолорго жооп берүүңүздү суранабыз:

1.Адистиги

2. Илимий даражасы

3. Иш стажы

4. Студенттердин компьютердик технологияларды пайдалануу маселесине кандай орун бересиз?

а) эң маанилүү маселе; б) экинчи кезектеги маселе

5. Студенттердин предметтик компетенцияларын калыптандыруу, алардын методикалык даярдыгынын жогорулашына таасирин тийгизеби?

а) түздөн-түз таасирин тийгизет; б) кандайдыр бир деңгээлде гана

6. Сиздин практикаңызда студенттерди сандык методдор курсун окутууга максаттуу жана системалуу мамиле жасалабы?

а) максаттуу жана системалуу ишке ашырылат; б) план боюнча гана уюштурулат (реферат, курстук иш ж.б.)

7. Студенттердин сандык методдор курсун окутууга тиешелүү мамиле жасалбагандыгынын кандай себептери бар?

а) убакыттын жетишсиздиги; б) тиешелүү методикалык камсыздоонун жетишсиздиги

8. Студенттердин компьютердик технологияларды пайдаланып, «Сандык методдор» курсун окутууну уюштуруунун кайсы формаларын колдоносуз?

а) салттуу формаларын (мисал келтириңиз); б) жаңы формаларын да колдонууга аракет кылам (мисал келтириңиз)?

9. Лекция, практика жана семинардык сабактарда компьютердик технологияларды пайдаланууга көңүл бурасызбы?

а) дайыма, тиешелүү учурларда; б) айрым учурларда гана

10. Педагогикалык практика учурунда предметтин ички байланыштарын ишке ашырууга көңүл бурасызбы?

а) дайыма, тиешелүү учурларда; б) айрым учурларда гана

11. Компьютердик технологияларды пайдалануу маселелердин даярдоо төмөнкү деңгээлдеги студенттер үчүн да түзүлөбү?

а) бардык студенттер үчүн деңгээлдер боюнча түзүлөт;

б) даярдыгы жогору деңгээлдеги студенттер үчүн гана түзүлөт.

**Чоң рахмат!**

**АНКЕТА (студенттер үчүн)**

Урматтуу студент!

Студенттердин компьютердик технологияларды колдонуп, «Сандык методдор» курсун окутууга тиешелүү төмөнкү суроолорго жооп берүүңүздү суранабыз:

1.Адистиги

2.Курсу

3. Кесип тандоого кайсы факторлор себеп болду?

а) предметке кызыгуу; б) мугалимдик кесипке кызыгуу; в) ата-эненин кеңеши; г) башка себептер.

4.Башка факультетке которулгуңуз келеби?

а) ооба; б) жок.

5. «Сандык методдор» курсун окууга мамилеңиз кандай?

а) кызыгам; б) кызыкпайм;

5. Студенттердин «Сандык методдор» курсун интерактивдүү окутууга катышуусу керекпи?

а) сөзсүз катышуусу керек; б) зарылдыгы жок; в) айрым учурда.

6. Жогорку окуу жайында сандык методдор курсуна кайсы курстан баштап тартылдыңыз?

а) 1-курстан; б) 2-курстан; в) 3-курстан.

7. «Сандык методдор» курсун программалык пакеттерди колдонуп окутуу боюнча кызыгууга эмне түрткү болду?

а) илимий ишке кызыгуу; б) темага же предметке болгон кызыгуу; в) окууда ийгиликтерге ээ болуу; г) магистратурага өтүү; г) кесиптик даярдыкты жакшыртуу; д) окутуучунун таасири.

8. Окуу-изилдөө иштеринине кызыгууга эмне тоскоол болду?

а) кесип менен байланышпагандыгы; б) тиешелүү даярдыктын төмөндүгү; в) убакытты көп талап кылуусу; г) окутуучунун кош көңүл мамилеси.

9. «Сандык методдор» курсун окутуунун түрүн, темасын тандоодо эмнеге көңүл буруу зарыл?

а) теманын кызыктуулугу; б) квалификациялык жумуш менен байланышы;

в) кесиби менен байланышы.

10. Кесипке даярдыгыңызды кандай баалайсыз (беш баллдык системада)?

а) методикалык; б) математикалык; в) педагогикалык-психологиялык.

11. «Сандык методдор» курсун окутуу сизге кандай таасир берди?

а) мугалимдик кесипке кызыгууну арттырды; б) математикага кызыгууну арттырды; в) Сандык методдор курсунун проблемаларына кызыгууну жаратты; г) илимий ишке кызыгууну жаратты; д) таасири тийген жок.