

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА
ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ**

**И. АРАБАЕВ АТЫНДАГЫ КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК
УНИВЕРСИТЕТИ**

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

Д 13.23.681 Диссертациялык кеңеши

Кол жазма укугунда
УДК: 37.373.6:51

Зикирова Гүлайым Абдылдаевна

**ТЕХНИКАЛЫК ЖОГОРКУ ОКУУ ЖАЙЫНДА
КЕСИПКЕ ДАЯРДООНУН ЭКИ БАСКЫЧ БОЮНЧА
МАТЕМАТИКАГА ОКУТУУНУН ИЛИМИЙ-МЕТОДИКАЛЫК
НЕГИЗДЕРИ**

**13.00.02 – окутуунун жана тарбиялоонун теориясы менен
методикасы (математика)**

**Педагогика илимдеринин доктору окумуштуулук даражасын
изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын**

АВТОРЕФЕРАТЫ

Бишкек – 2023

Диссертациялык иш М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин кесипке билим берүүнүн технологиясы кафедрасында аткарылды

Илимий кеңешчиси:

Акматкулов Асылбек Акматкулович, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин экономикадагы маалыматтык системалар кафедрасынын профессору, педагогика илимдеринин доктору

Расмий оппоненттер:

Торогельдиева Конуржан Макишевна, педагогика илимдеринин доктору, **И.Арабаев** атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин математика жана аны окутуунун технологиялары кафедрасынын профессору.

Смагулов Есенгали Жексембаевич, педагогика илимдеринин доктору, **И.Жансүгүров** атындагы Жетису Университетинин математика жана информатика кафедрасынын профессору (Казакстан Республикасы)

Мубараков Акан Мукашевич, педагогика илимдеринин доктору, **Л.Н.Гумилев** атындагы Еуразия улуттук университетинин акпараттык технологиялар факультетинин информатика кафедрасынын профессору (Казакстан Республикасы)

Жетектөөчү мекеме:

Абай атындагы Казак улуттук педагогикалык университетинин математика жана информатика физиканы окутуунун методикасы кафедрасы (0500 Казакстан Республикасы, Алмата шаары, Дост проспектиси,13)

Диссертация 2023-жылдын 20 декабрда саат 13-00 дө **И. Арабаев** атындагы Кыргыз мамлекеттик университети жана Ош мамлекеттик университетинин алдындагы педагогика илимдеринин доктору (кандидаты) окумуштуулук даражасын изденип алууга диссертацияларды жактоо боюнча Д 13.23.681 диссертациялык кеңешинин отурумунда төмөнкү дарек боюнча жакталат.

Дареги: 720026, Бишкек шаары, И.Раззаков көчөсү, 51.

Диссертацияны коргоонун онлайн трансляциясынын идентификациялык коду: <https://vc.vak.kg/b/132-sip-gst-6u5>

Диссертация менен **И. Арабаев** атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин (Бишкек шаары, И. Раззаков көчөсү, 51) жана Ош мамлекеттик университеттеринин (Ош шаары, Курманжан Датка, 331) илимий китепканаларынан жана www.arabaev.kg/do.kg.oshsu.kg/ru сайтынан таанышууга болот.

Автореферат 2023-жылдын 20-ноябрында таркатылды.

Диссертациялык кеңештин окумуштуу катчысы,
педагогика илимдеринин кандидаты, доцент:

Казиева Г.К.

ДИССЕРТАЦИЯЛЫК ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Диссертациянын темасынын актуалдуулугу. Кыргыз Республикасында билим берүүнү өнүктүрүүнүн 2012-2020-жылдардагы стратегиясында алган билимдердин сапатын жогорулатуу, жогорку кесиптик билим берүү менен эмгек рыногунун арасындагы талаптарды шайкеш келтирүү жана үзгүлтүксүз билим берүүнү өнүктүрүүгө карата бир нече тиешелүү милдеттер коюлган. Бул милдеттер техникалык жогорку окуу жайларында *«Математика»* курсун кесипке багыттап окутуунун мазмунун жаңылоо менен аны окутуунун технологиясын өркүндөтүүнү талап кылууда. Анткени, болочок инженердик кесиптеги адистерди даярдоонун сапаты болочок кесибине багыттуу мазмундагы предметтик компетенциялардын топтомунан жана аны окутуунун заманбап технологияларын колдонуудан көз каранды. Ал эми азыркы жаңы доордогу коомдун ар тараптуу өнүгүүсү үчүн компетенттүү кесипкөй бүтүрүүчүлөр менен камсыздоо зарылчылыгы орун алууда. Андыктан, жаштарга сапаттуу техникалык билим берүү, алардын инженердик - практикалык көндүмдөрүн калыптандыруу зарылдыгы *«2018–2040-жылдары Кыргыз Республикасын туруктуу өнүктүрүүнүн Улуттук стратегиясында»* жана жаңы муундагы: *“Эки баскычтуу жогорку профессионалдык билим берүүнүн мамлекеттик стандарттарында (Бакалаврият - Магистратура)”* негизделген. Ал документте: *“Бүтүрүүчүлөрдүн адистешүүсүн күчөтүүгө (инженердик-техникалык адистешүүгө) жана өндүрүмдүүлүктү көтөрүүгө маанилүү орун берилет”* деп баса белгиленген. Аталган стратегиялык документке ылайык бүгүнкү күндө жогорку техникалык окуу жайларынын алдында компетенттүү, чыгармачыл активдүү жана демилгелүү адистерди даярдоо милдети турат. Бул үчүн болочок адистерде фундаменталдык жана профессионалдык, анын ичинде эң маанилүү компетенттин бири болгон - *математикалык билим* компетенттүүлүгүн өркүндөтүү талабы коюлуп олтурат.

Болочок инженер бакалавр - магистрлер үчүн математикалык билим берүүнүн зарылчылыгынын мааниси өтө зор. Ал эми математика курсу бакалавр - магистрлерди болочок кесибине даярдоо процессинде, анын универсалдуу компетенттүүлүгүн калыптандырууда эң негизги орунду ээлей тургандыгы, жаңы муундагы мамлекеттик стандартта баса белгиленген. Инженердик - техникалык изилдөө багыты боюнча эки баскычтуу адистерди даярдоонун мамлекеттик стандартын талдоо болочоктогу адис кесиптик иштин функционалдык компоненттеринин белгилүү бир топтомун: практикалык жана изилдөөчүлүк иш-аракетин сапатуу өздөштүрүшү жана аны өркүндөтүү керек деген тыянакка келүүгө негиз берет. Ушуга байланыштуу даярдоонун техникалык (*технологиялык*), изилдөө жана практикалык багыттары чөйрөсүндө компетенттүүлүктү өнүктүрүүнү камсыз кыла турган жалпы мүнөздөмөнү бөлүп алуу зарылдыгы келип чыгат.

Ошентип, жалпы мүнөздөмөсү инженердик - техникалык процесстер тез өзгөрүү шартында маалыматтарды аналитикалык жактан иштеп чыгуунун негизинде, кесиптик маселелерди чечүүгө даярдык катары аныкталган билим берүү тармагындагы адистин кесиптик компетенттүүлүгүнүн бир бөлүгү катары «математикалык - эсептөө» компетенттүүлүгү же машыккандыгы, билгичтиктери же дасыккандыктары болуп саналат деген натыйжа айтууга болот. Техникалык окуу жайдын бүтүрүүчүлөрү кесиптик ишмердүүлүккө байланыштуу маселелерди чечүүдө математикалык методдорду жана математикалык моделдөө ыкмаларын колдоно билиши зарыл.

Кесиптик билим берүүнүн негизги максаты — эмгек рыногундагы атаандаштыкка жөндөмдүү, өз кесибинин ар тараптуу өзгөчөлүктөрүн мыкты билген, дүйнөлүк стандарттардын деңгээлинде кесиби боюнча жакшы иштей алган жана кесиптик деңгээли боюнча өсүүгө жана мобилдүүлүккө дайыма даяр болгон жогорку квалификациялуу адисти даярдоо. Буга байланыштуу жогорку окуу жайларынын алдында компетенттүү, чыгармачыл активдүү жана демилгелүү адистерди даярдоо милдети турат. Бул үчүн болочок адистерде фундаменталдык жана профессионалдык, анын ичинде математикалык билимдерди тереңдетип берүү талабы коюлган. Демек, санариптик экономиканы өнүктүрүүнүн алкагында болочоктогу кесипти ийгиликтүү өздөштүрүүнү камсыз кылуучу жеке сапат катары кесиптик даярдоо процессинде техникалык жогорку окуу жайлардын студенттеринин *математикалык даярдыгын өркүндөтүү маселеси актуалдуу болуп калууда.*

Билим берүүнүн учурдагы шарттарында компьютердик технологияларды колдонуу менен математикалык даярдоо көйгөйүнө арналган изилдөөлөрдүн саны көбөйдү. Бирок, техникалык эки баскычтуу жогорку окуу жайдын студенттеринин математикалык даярдыгын билим берүүдөгү ийгиликтин контекстинде каралган кесиптик сапаттарды калыптандыруу боюнча педагогикалык жол - жоболор жана бул маселе боюнча теориялык жана практикалык изилдөөлөр али жетишсиз болуп келүүдө. Бирок, болочок магистр - бакалаврларды даярдоо процессинде, алардын математикалык билим компетенттүүлүгүн кесипке багыттуу калыптандыруу проблемаларын ар тартаптуу изилдөө маселелери толук карала электигин белгилөөгө болот. Андыктан, коомдун жана мамлекеттин учурдагы талаптарына ылайык, окутуунун теориясындагы жана практикасындагы абалына карата болгон талдоолор көрсөткөндөй, азыркы учурда техникалык эки баскычтуу жогорку окуу жайларда, *жалпы математика курсун кесипке багыттап окутууну жаңылоо маселеси учурдун актуалдуу проблемасы болуп келүүдө.*

Техникалык университеттердин болочок адистерди даярдоого койгон талаптары менен жалпы математика курсунун кесипке багыттап окутуу процессинин мазмунунун толук такталбагандыгы жана окутуучулардын аталган ишмердүүлүккө болгон атайын даярдыгынын ортосундагы карама - каршылыктардын пайда болушу менен негизделет, алар:

- болочок инженер адистерин даярдоо боюнча эки баскычтуу

техникалык университеттердин бүтүрүүчүлөрү менен иш берүүчүлөрдүн ортосундагы кесиптик даярдыкка коюлган талаптардын дал келбестиги;

- окутуунун заманбап методдорун жана жаңы маалымат технологияларды окуу процессине компетенттүү колдоно билүү талабы коюлганы менен, кесипке багыттап окутуунун өркүндөтүлгөн илимий – педагогикалык технологиясынын иштелип чыга электиги;

- эки баскычтуу техникалык университеттерде жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуунун мазмуну менен, келечектеги инженерлердин кесиптик ишмердүүлүгүнүн арасындагы байланышынын жетишсиздиги.

Ошондуктан, изилдөө проблемасынын актуалдуулугу жана андагы орун алган карама-каршылыктарды чечүүнүн зарылчылыгы максатында изилдөөбүздүн темасын: ***“Техникалык жогорку окуу жайында кесипке даярдоонун эки баскыч боюнча математикага окутуунун илимий - методикалык негиздери”*** деген аталышта тандап алууга түрткү болду.

Диссертациянын темасынын негизги илимий - изилдөө иштери менен болгон байланышы. Диссертациялык иш М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин кесипке билим берүүнүн технологиясы кафедрасынын 2015-2022-жылга чейинки илимий - изилдөө иштеринин тематикалык планына туура келет.

Изилдөөнүн максаты: эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайларында жалпы математика курсун болочок инженердик кесипке багыттап окутуунун мазмундук негизин жана окутуунун технологиясын өркүндөтүү, аны окуу процессине киргизүүгө сунуштоо.

Изилдөөнүн милдеттери:

1. *“Жогорку математика”* курсун окутуунун теориясында жана практикасында, аны кесипке багыттап окутуунун маңызын, ролун, ордун жана зарылчылыгын негиздөө;

2. Математикалык билим берүүнү өркүндөтүү боюнча учурдагы ЖОЖдордун тажрыйбаларын, иш - аракеттерин, учурдагы абалын жана тенденцияларын талдоо, андагы проблемаларды аныктоо.

3. Болочок инженер – бакалавр багытынын студенттерине жалпы математика курсун окутуунун заманбап технологиясын өркүндөтүү;

4. Улануучулук принцибинин негизинде болочок *“Магистр - инженер”* адистерин даярдоодо *“Колдонмо математика”* курсун кесипке багыттап окутуунун педагогикалык шарттарын өркүндөтүү;

5. Иштелип чыккан окутуунун технологиясынын натыйжалуулугун педагогикалык экспериментте текшерүү, анын жыйынтыгын талдоо жана методикалык сунуштарды белгилөө.

Алынган натыйжалардын илимий жаңылыгы.

- ▶ Эки баскычтуу техникалык ЖОЖдордо жалпы математика курсунун мазмуну талданып, анын инженердик кесипке шайкеш келбей жаткандыгы илимий жактан негизделди;
- ▶ Прикладдык окуу материалдарын тандап алуу принцибинин негизинде жалпы математика курсу менен кесиптик техникалык дисциплиналарды байланыштырган жаңы мазмуну даярдалды;
- ▶ Жалпы математика курсунун лекциялык, практикалык сабактарында студенттердин техникалык ой жүгүртүүсүн, чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн, компетенттүүлүгүн калыптандырууга багытталган окуу-изилдөөчүлүк тапшырмалар, методикалык сунуштар жана математиканы кесипке багыттап окутуу технологиясына ылайык математикалык компетенцияны калыптандыруунун принциптери негизделди;
- ▶ Иштелип чыккан методиканын натыйжалуулугу педагогикалык экспериментте текшерилди жана илимий жактан тастыкталды.

Алынган натыйжалардын практикалык маанилүүлүгү. Жалпы математика курсунун кесипке багытталган мазмуну болочок инженерлердин кесиптик ишмердүүлүктөрүн өркүндөтүүгө жардам берет. Изилдөө учурунда даярдалган окуу-методикалык сунуштар болочок инженерлер математика курсун окуп жатканда студенттердин кесиптик билимдерин, билгичтиктерин жана көндүмдөрүн калыптандырууга өбөлгө түзөт. Жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуунун дидактикалык материалдарын, каражаттарын, аларды колдонуунун методдорун, даярдалган иштелмелерди эки баскычтуу техникалык ЖОЖдордо колдонууга болот.

Диссертациянын коргоого коюлуучу негизги жоболору:

1. Эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайларда жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуунун теориядагы жана практикадагы абалы.
2. Жалпы математика курсун болочок инженерлерге кесипке багыттап окутууда студенттердин математикалык, прикладдык, эксперименталдык жана окуу-изилдөөчүлүк компетенттүүлүктөрүнүн калыптанышы.
3. Жалпы математика курсунун лекциялык, практикалык сабактарын кесипке багыттап окутуунун этаптары жана анын болочок инженерлердин техникалык ой жүгүртүүсүн, кесиптик жөндөмдүүлүктөрүн, калыптандыруудагы ролу.
4. Эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайларда жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуунун натыйжалары жана педагогикалык эксперименттин жыйынтыктары.

Изденүүчүнүн жеке салымы:

- ◆ жалпы математика курсун инженердик кесипке багыттап окутуунун этаптары жана практикалык сунуштар иштелип чыкты;
- ◆ болочок магистр-бакалавр инженерлерди даярдап жаткан факультеттердин окуу пландарындагы жалпы математика курсунун атайын дисциплиналардын мазмуну менен болгон предметтер аралык байланыштарын камтыган методикалык иштелмелер даярдалды;

♦ жалпы математика курсунун практикалык сабактары үчүн болочок магистр-бакалавр инженерлердин кесиптик компетенттүүлүктөрүн калыптандырууга багытталган окуу-изилдөөчүлүк тапшырмалар, методикалык колдонмолор даярдалды;

♦ болочок магистр-бакалавр инженерлер үчүн колдонмо маселелер жана окутуунун инновациялык методдорун пайдалануу, болочок кесип ээлерине математикалык компетенттүүлүктү калыптандыруунун натыйжалуулугун ишке ашырууга жардам берет.

Диссертациянын натыйжаларынын апробациялоо. Изилдөөнүн жыйынтыктарын апробациялоо жана киргизүү И.Раззаков атындагы КМТУнун Колдонмо математика жана информатика кафедрасынын отурумдарында, аспиранттардын илимий-методикалык семинарларында, М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин кесипке билим берүүнүн технологиясы, прикладдык математика кафедраларынын кеңешмелеринде, Жалал-Абад областындагы Ташкөмүр шаарындагы Аймактык билим берүү институтунун математика жана информатика кафедрасында, ОшМУнун «ЖОЖдор аралык математиканы окутуунун актуалдуу маселелери» аттуу илимий-методикалык семинарында, ОшМПУнун математиканы окутуунун теориясы жана методикасы кафедрасынын семинарларында жана кеңешмелеринде талкууланды, ошондой эле илимий конференцияларда доклад жана макала формасында изилдөөнүн негизги жыйынтыктарын талкуулоо аркылуу ишке ашырылды. Диссертациялык изилдөөнүн жүрүшү жана жыйынтыктары республикалык, акмактык жана эл аралык илимий-конференцияларда талкууга алынып, анын натыйжалары “Назаровдук окуулар” (ОшТУ (2016); ОшМПУ (2015, 2016); Эл аралык илимий-практикалык конференции Алма-Ата ш. (2016), “Бекбоевдик окуулар-2”, И.Арабаев ат. КМУ (2017); “Назаровдук окуулар”, КУУ (2017); Эл аралык конференции Казань ш. (2017); “Бекбоевдик окуулар -3”, ЖАМУ (2018); IX Эл аралык илимий-практикалык симпозиумдун жыйнагы, Бишкек (2018); Эл аралык илимий-практикалык конференции Алтын түйүн, Астана (2018); Эл аралык илимий-практикалык конференции И.Арабаев ат. КМУ (2016, 2021); Эл аралык илимий-практикалык конференциялар ОшМУ(2018, 2019, 2020); Эл аралык илимий-практикалык конференции Самара (2020); Эл аралык илимий-практикалык конференции ЕНО Россия, Москва (2020); Эл аралык илимий-практикалык конференции М.М.Адышева ат. ОшТУ(2017, 2021); “Математика жана табият таануу санариптештирүү шартында билим берүүнүн заманбап технологияларынын көйгөйлөрү” аттуу Эл аралык илимий-практикалык конференция И.Арабаев атындагы КМУ (2021), “Кыргыз билим берүү академиясынын кабарлары” (2021), С.Нааматов атындагы НМУ (2022) журналдарында жарыяланды.

Диссертациянын натыйжаларынын жарыяланышы.

Изилдөө натыйжалары 28 басылмада, алардын ичинде монография, 2 окуу-усулдук колдонмо, 2 окуу программасы, 15 макала РИНЦ, 3 макала Web of

Science маалыматтар базаларында индекстелген. Калгандары КР ЖАК тарабынан сунушталган басылмаларда чагылдырылган.

Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү. 267 бет көлөмүндөгү иш кириш сөздөн, төрт главадан, тыянактардан, корутундудан жана практикалык сунуштардан турат, 37 таблицаны, 34 сүрөттү, 21 тиркемени камтыйт.

Колдонулган адабият тизмеси 234 булактан турат.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

Киришүүдө теманын актуалдуулугу, максаты, милдеттери, объектиси, предмети, теориялык-практикалык баалуулуктары, коргоого алынып чыгуучу жоболор, изилдөөнүн жыйынтыгынын апробацияланышы, илимий иштин түзүлүшү боюнча маалыматтар берилди.

«Математика курсун кесипке багыттуу мазмунда окутуунун теориялык жана практикалык негиздери» аталыштагы I главада техникалык университеттердин инженердик адистиктеринде жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуу процессине арналган эмгектер талдоого алынды. Эки баскычтуу жогорку техникалык окуу жайында математиканы окутуунун методологиялык негиздери, жогорку окуу жайдын педагогикалык теориясында жана практикасында, техникалык жогорку окуу жайдын студенттеринин математикалык багытын түзүү проблемасынын абалын талдоо, изилдөөнүн мазмуну жана техникалык окуу жайдын студенттеринин математикалык даярдыгынын функциялары такталып, изилдөөнүн теориялык-методологиялык негиздемеси, студенттердин даярдыгынын изилденүүчү сапатын калыптандыруунун структуралык-функционалдык схеманын сүрөттөлүшү көрсөтүлгөн, иштелип чыккан схеманын натыйжалуу иштеши үчүн педагогикалык шарттарынын комплекси теориялык жактан негизделген.

Проблеманын түшүнүк чөйрөлөрүн талдоо педагогикалык логиканын көнүмүштөрүндө негизги түшүнүктөрдүн мазмунун тактоого мүмкүндүк берди: техникалык жогорку окуу жайда математиканын практикалык ролу жана мааниси, эки баскычтуу (бакалавриат, магистратура) техникалык билим берүүнү модернизациялоонун алкагында, техникалык окуу жайдын студенттеринин математикалык даярдыгын өнүктүрүү жана аны чечүүнүн жолдорун аныктоо. Жогорку мектепте кесипке багыттап окутуу принцибин алгачкылардан болуп 1970-жылдары Р.А. Низамов жана А.В. Барабанщиковдор киргизишкен. Р.А. Низамов ЖОЖдогу окуу-тарбиялык процесстин кесипке багытталуусун жогорку мектептеги дидактиканын өзгөчө принциби катары карайт. Ал эми кесипке багыттап окутуу маселелери А.Я. Кудрявцевдин, Н.В. Кузьминанын, М.И. Махмутовдун, В.А. Сластениндин ж.б. окумуштуулардын илимий эмгектеринде изилденген. Педагогикалык ЖОЖдордо математиканы кесипке багыттоо көйгөйлөрү В.В. Афанасьев, Г.Л. Луканкин, А.Г. Мордкович, Е.И. Смирновалар

тарабынан изилденсе, кесиптик-техникалык билим берүү системасы үчүн С.Я.Батышев, А.Я. Кудрявцевдер олуттуу эмгектерди жасашкан.

А.Я. Кудрявцев кесипке багыттап окутуунун жалпы принциптерине токтолгон: «Аталган принциптин негизги мазмуну жалпы жана кесиптик билим берүүнүн органикалык айкалышынын зарылдыгын билдирип, студенттерди үйрөнүп жаткан кесиби жаатында алып жаткан билимдер системасын колдонууга максаттуу түрдө багыттайт». Алардын кесипке багыттоону жүзөгө ашыруучу каражаты иликтөөгө алуунусу, автор тарабынан кесипке багыттоо - жалпы билим берүүчү жана жалпы техникалык дисциплиналардын ортосундагы предметтер аралык байланыш катары түшүндүрүлөт. Жалпы илимий, кесиптик жана атайын дисциплиналардын предметтер аралык байланышынын негизинде, билим берүүнүн мазмунун тандоо жана түзүү маселесине тиешелүү А.Я. Кудрявцев кесипке багыттап окутуунун принциби өндүрүштүк окутуу менен предмет аралык байланышка гана багытталбастан, ал теориялык окутууну, жалпы билим берүүчү жана атайын дисциплиналардын предметтер аралык байланышын, жалпы билим берүүчү предметтерге окутуу процессинде кесиптик аспектини пайдаланып камтууну да талап кыларын көрсөттү. И.Н. Алешинанын пикири боюнча, кесипке багыттап окутуу билим берүү жана өзүн-өзү өнүктүрүү процессинде студенттердин таанып билүү ишмердигин демилгелөөчү окуунун эң башкы мотивдеринин бири болуп эсептелет. Э. Зеер кесиптик багытты - инсандын келечегин болжолдоого мүмкүндүк берген эң маанилүү мүнөздөмөлөрүнүн бири катары аныктайт жана инсанды активдүү, максаттуу өнүктүрүүнүн маанилик биримдигин шарттаган маанилүү максаттуу программалардын жыйындысы катары карайт. Ал окумуштуулардын изилдөөлөрүндө болочок инженерлердин компетенцияларын калыптандыруунун максаттары, философиялык аспектилери гана изилденген, алар биздин изилдөөбүз үчүн жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуу процессин тандап алууга өбөлгө түздү. Жогоруда аты аталган окумуштуулардын илимий-изилдөө иштеринен биз эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайларда жалпы математика курсу менен атайын дисциплиналардын байланышынын мисалында иштелип чыккан этаптарды жана болочок инженерлердин кесибинин өзгөчөлүгүн эске алып кесиптик маселелерди чыгарууну негиз катары алдык. Аткарылган иштерди талдоонун негизинде, биз, техникалык жогорку окуу жайларында математиканы кесипке багыттап окутууну өркүндөтүүгө басым жасадык.

Техникалык ЖОЖдордун студенттеринин математикалык даярдыгын өнүктүрүү проблемасына арналган изилдөөлөрдү талдоо окумуштуулар тарабынан изилденүүчү маселенин айрым аспектилери каралат: техникалык университеттин студенттеринин математикага болгон баалуулук мамилесин калыптандыруу (И.Б. Бекбоев, Дж.У.Байсалов, Ш.А.Алиев, К.М. Торогелдиева, А.А. Акматкулов, С.К.Калдыбаев), университеттин студенттеринин таанып-билүү муктаждыктарын калыптандыруу, дисциплиналар аралык байланыш негизинен теориялык билим берүү

позициясынан изилденген (Э. Мамбетакунов, Д. Бабаев, Е.Е. Син, Т.М. Сияев ж.б.), билим берүүнү санариптештирүү шарттарында техникалык ЖОЖдордун студенттерин математикалык жактан даярдоону карап жатышат. Жогорку окуу жайларда окуу процессин өнүктүрүүнүн илимий-теориялык жана дидактикалык негиздерин И.С. Болжурова, М.А. Сатыбекова, Е.Е. Син, Т.М. Сияев, М.Ж. Чоров мектепте билим берүүнүн өзгөчөлүктөрүн изилдешкен. Билим берүүдө маалымат технологияларды колдонуу аспектилерин М. Касымалиев, С.А. Нуржанова, казак окумуштуулары

Г.Б. Алимбекова, Н.Н. Керимбаев, Б.Д. Сыдыхов, .Б. Чилдибаев; компетенттик мамиле маселесин А.Е. Абылкасымова изилдешкен.

Студенттердин математикалык багыттагы проблемасы боюнча илимий иштерди теориялык изилдөө учурунда, анын структуралык компоненттерин түзүү шарттарын бөлүп көрсөтүү техникалык жогорку окуу жайларынын студенттеринин математикалык багытын, анын маанилүү белгилерин жана мазмундуу толуктугун эске алуу менен жалпы техникалык маселелерди изилдөө үчүн эсептөө көндүмдөрүн активдештирүүдө, математикалык методдорго баалуулук мамилесинде көрүнүп турган студенттердин интегративдүү инсандык сапаты катары кароо максатка ылайыктуу экендиги аныкталды.

Илимий-педагогикалык изилдөөлөрдү теориялык талдоонун негизинде, азыркы реалдуулукта, билим берүү процессине санариптик технологияларды киргизүүнү эске алуу менен, техникалык университеттердин студенттеринин математикалык даярдыгын өнүктүрүү, окутуунун мазмунун, методдорун, формаларын өзгөртүү, жаңы билим берүү технологияларын киргизүү максатында математиканы окутуунун жаңы ыкмаларын талап кылат. Илимий эмгектердин анализи: И. Бекбоев, Э. Мамбетакунов, Д. Бабаев, Ш.А. Алиев, К.М.Торогелдиева, А.А.Акматкулов, С.К.Калдыбаев, Е.Е. Син, Дж.У. Байсалов, Дж.У. Байсалов, М. Алтыбаева ж.б. билим берүүнү маалыматташтыруу контекстинде техникалык жогорку окуу жайдын студенттеринин математикалык даярдыгын өнүктүрүү, окутуунун интерактивдүү методдорунун негизинде, ошондой эле санариптик билим берүү чөйрөсүнүн инструменттерин активдүү колдонуу аркылуу жүргүзүлүшү керек деген тыянакка келүүгө мүмкүндүк берет.

Исак Бекбоев өзүнүн 1966-жылдагы «Задачи с практическим содержанием как средство раскрытия содержательно-прикладного значения математики в восьмилетней школе» деген кандидаттык диссертациясынын 60-бетинде базалык мектептеги математикалык билим берүү алкагында жаңы материалдарды окутуу процессинде практикалык-прикладдык мазмундагы математикалык маселелерди чыгартуу менен айкалыштыруунун зарылчылыгын баса белгилеген. Ошол жылдары студенттерди кесипке багыттап окутуу – бул билим берүү процессинин болочоктогу адистердин кесиптик ой жүгүртүүсүнө жана чыгармачылык активдүүлүгүнө, тарыхый маданият баалуулугун өздөштүрүүгө, кесиптик ишмердүүлүккө позитивдүү, эмоционалдык баалуулук

мамилелердин бар болушун талап кылуу менен кесиптик маданиятуулуктун негиздерин калыптандырууга багытталган субъектилердин биргелешкен ишмердүүлүктөрүнүн системасы деген тыянакка келет.

Гуманитардык билимдер боюнча студенттерге максаттуу математикалык билим берүүнүн мазмуну профессор Ш.Алиевдин доктордук диссертациясында каралган. Табигый илимий билим берүүдө предметтер аралык байланыштын функциялары Э.Мамбетакунов тарабынан изилденген. Билим берүү сапатын өлчөө көйгөйлөрү С.К.Калдыбаев тарабынан изилденген. Математика курсун жогорку окуу жайларында окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуу проблемалары боюнча, магистр-бакалаврлардын кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандыруу маселелерине кайрылган изилдөөчүлөрдү белгилеп кетүүгө болот. Компетенттик мамиле жана студенттердин кесипкөй компетенцияларын калыптандыруу өнүгүнөн билим берүүнү модернизациялоонун методикалык аспекти И.Бекбоевдин, Ш.Алиевдин, А.А. Акматкуловдун, К.М. Торогелдиеванын, Д.Б. Бабаевдин, Е.Е. Синдин, Ж.У. Байсаловдун, Н.О. Мааткеримовдун, М. Алтыбаеванын, А.К. Чалданбаеванын ж.б. иштеринде чагылдырылган.

Ж.С. Токтомамбетова өзүнүн “Техникалык ЖОЖдо математиканы окутуу процессинде болочок инженерлердин кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандыруу” деген кандидаттык диссертациясында болочок инженерлердин кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандырууга багытталган техникалык жогорку окуу жайлардын студенттерин математиканы окутуунун методикасын илимий негизделген жолдорун аныктоого карата маселелер каралган. Ал эми Ш.К. Хаитов өзүнүн кандидаттык диссертациясында жалпы физика курсунун кесипке багытталган мазмуну болочок инженерлердин кесиптик ишмердүүлүктөрүн өркүндөтүүгө жардам бере тургандыгын көрсөткөн, ошондой эле өзүнүн кандидаттык диссертациясында Д.А. Кедейбаева “Болочок педагог-бакалаврларга математикалык билимди калыптандыруунун илимий дидактикалык негиздери” деп аталган изилдөөсүндө табигый билимдер багытындагы педагог-бакалавр профилдеринин студенттерине математикалык билим берүүнүн маанисин, учурдагы абалын талдоо, андагы проблемаларды аныктоо жана аны окутуунун технологиясын жаңылоо зарылчылыгын негиздөөгө карата маселелер каралган.

Техникалык жогорку окуу жайларда студенттер табигый илимдердин закондорун, теорияларын, принциптерин үйрөнүшөт, ал техникалык илимдердин базалык негизи болуп эсептелинет. Бул главада математикалык жана техникалык билимдердин өз ара байланышы – техникалык маселелерди чыгаруунун жолдору талдоого алынды. Ошентип, эки баскычтуу билим берүү шартында техникалык жогорку окуу жайдын студенттеринин математикалык даярдыгын өнүктүрүү боюнча ар кандай түшүнүктөрдүн авторлорунун изилдөөлөрүн жалпылап, окутуучу менен студенттин биргелешкен иш-аракеттерин түшүнөбүз. Бул процесс математикалык окутуу

процессинде эсептөө көндүмдөрүн активдештирүү менен студенттин берилген сапатын өзгөртүүгө багытталган.

Техника багытындагы бакалаврдын кесиптик ишмердүүлүгүнүн негизи катары белгиленген, техникалык процесстерди жана кубулуштарды сыпаттоо жана прогноздоо, техникалык маалыматтарды сандык жана сапаттык жактан анализдөө үчүн математикалык моделдерди түзө жана аларды пайдалана билүү, маалыматтарды издөө, топтоо жана иштеп чыгуунун компьютердик методдорун билүү, анын негизинде жыйынтыктардын мазмундук интерпретацияларын жасоо математикалык компетенттүүлүк түшүнүгүн кесиптик компетенттүүлүктү түзүүчүсү катары киргизүү зарылдыгына негиз болот (1.1-сүрөт).



1.1-сүрөт. Техника багытындагы бакалаврлардын кесиптик ишмердүүлүгүнүн түрлөрү

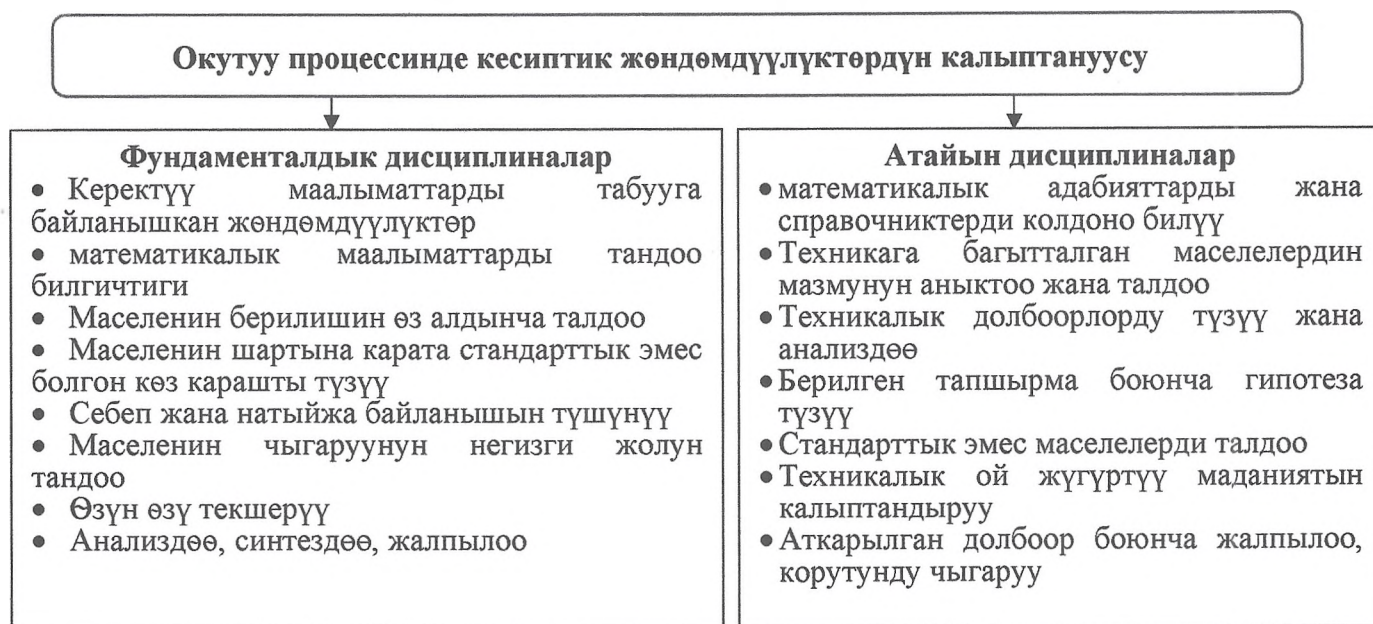
XX кылымдын аягындагы билим берүүнүн өнүгүүсүнүн социалдык контексти, информатизациялоонун каражаттарынын өнүгүүсү ар бир окуу

дисциплинасы боюнча окутуунун максаттарын, мазмунун, формаларын жана усулдарын жаңы заманбап деңгээлде кардиналдуу түрдө өзгөртүүнү талап кылат. Ушул негизде, окуу процессинин спецификасын эске алуу менен, орто кесиптик окутуунун системасында 1.2 – сүрөттө көрсөтүлүп кеткен техникалык жогорку окуу жайында жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуунун методикалык системасы иштелип чыкты.



1.2 – сүрөт. Математика курсун кесипке багыттап окутуунун методикалык системасы

Таблица 1.1 - Болочок инженердин кесиби жана окуу тапшырмалары менен байланышкан кесиптик жөндөмдүүлүктөр



Жогорудагылардын негизинде биз, студенттердин математика курсу бөлүп карадык, алар:

- математика курсунун башка курстар менен предметтер аралык эки тараптуу тыгыз байланышта болуусу;
- окулуп жаткан математика курсунун, студенттердин болочок кесибиндеги ар түрдүү маселелерди чыгарууда колдонулушунун программада камтылуусу.

Техника багытындагы окуган студенттерге математикалык билим берүүдө окутуунун салттык ыкмаларына, усулдарына жана инновациялык жаңы технологияларга жана ошондой эле компетенттүү билим берүүнүн талаптарына ылайык студенттин инсандык-мүнөздүк өзгөчөлүктөрүнө негизги көңүл бурулат.

Педагогикалык текшерүүлөрдүн жыйынтыгында төмөнкү милдеттер чечилди:

- билимин жогорулатууга кызыгуусун өнүктүрүүнүн жана калыптандыруунун психологиялык-педагогикалык аспектилерин аныкталды;
- студенттердин математикалык билимдеринин, ык-көндүмдөрүнүн деңгээли жана алардын математиканы үйрөнүүгө болгон мамилеси изилденди;
- техника багытындагы студенттерди кесипке даярдоодо математикалык билим берүүнүн мазмуну талданды.

“Бакалавриат баскычында математика курсунун кесипке багытталган мазмунда окутуунун маселелери” деп аталган II галавада техникалык жогорку окуу жайында математиканы окутуунун мазмунун тандоо маселеси боюнча изилдөөнүн жыйынтыгы менен белгиленген. Бакалавриат баскычындагы техникалык университеттерде математиканы

окутууда көптөгөн көйгөйлөр бар. Мектептен кийин келген абитуриенттердин математикалык даярдыгынын деңгээли төмөндөп, биринчи курстун студенттери мектептин алгебрасынын негизги бөлүмдөрүн, айрыкча теңдемелерди чечүү, бирдей өзгөрүүлөр, рационалдуу жана иррационалдуу теңдемелер менен иштөө сыяктуу начар билишет. Студент үчүн математикалык маселелер боюнча иштөө талаптары барган сайын өсүп жатат. Төрт жылдык окуу тутумуна өтүү көптөгөн адистиктер үчүн университеттин математика курсу эки семестрге айланды. Материал абдан тез баяндалат, орточо студент материалды мындай кыска убакыт аралыгында сапаттуу өздөштүрө албайт. Айрыкча, интегралдык эсептөө, жөнөкөй дифференциалдык теңдемелер теориясы, ыктымалдуулуктар теориясы сыяктуу бөлүмдөрдү баяндоодо көптөгөн көйгөйлөр пайда болот.

Техникалык университеттерде математика жөн гана жалпы билим берүүчү предмет эмес, ал атайын сабактарды андан ары окуй турган функционалдык билим берүү базасын берген дисциплина экендигин белгилей кетүү керек. Авторлордун окутуучулук ишинин бүткүл тажрыйбасы көрсөткөндөй, атайын техникалык дисциплиналар боюнча студентти андан ары окутууда математика билиминин ордун толтуруу аракеттери, болочоктогу инженердин математикалык даярдыгындагы негизги көйгөйлөрүн оңдой албайт. Ошентип, болочоктогу инженерлердин математикалык даярдыгы менен байланышкан өтө татаал кырдаал пайда болот. Бир жагынан, орто мектепте математиканы окутуу деңгээли өтө төмөндөп, университетте жогорку математика боюнча сааттардын саны бир топ кыскарган, экинчи жагынан, болочоктогу инженерлердин математикалык билимине болгон талаптар тынымсыз өсүп жатат.

Инженерди чыныгы өндүрүш процесстеринин математикалык моделдерин курууга үйрөтүп, андан кийин бул моделдерди чечүүнүн керектүү сандык жана аналитикалык ыкмаларын колдонуу керек. Автордун көз карашы боюнча, заманбап инженер математикалык билим берүү маселесин чечүү үчүн атайын техникалык бөлүмдөрүнүн муктаждыктары жана суроо-талаптары менен математика, албетте, бекем байланыш издөө керек. Бул учурда, ал натыйжалуу жалпы математика курсунун эки семестр ичинде олуттуу колдонмо багытын кошо берүү, жөн эле реалдуу эмес экенин моюнга алуу керек.

М.М. Адышев атындагы ОшТУнун инженердик жана энергетикалык факультеттеринде, И. Раззаков атындагы КМТУнун энергетика жана механикалык факультеттеринде, Жалал-Абад областындагы Ташкөмүр шаарындагы Аймактык билим берүү институтунун математика жана информатика кафедрасында иштөө тажрыйбасы жана бул факультеттердин өзгөчөлүктөрүн жакшы билүү изилдөөчүнүн көз карашы боюнча, инженер-энергетиктер жана механикалык факультеттердин топтору үчүн жалпы математиканын ишенимдүүлүк теориясынын жана ыкчам эсептөөнүн олуттуу атайын курсу керек, ал үчүн жогорку математика жана прикладдык математика кафедраларында бир катар окуу куралдары иштелип чыккан.

Эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайында студенттерди математикалык даярдоону уюштуруунун негизи болуп, өнөр жайдын тиешелүү тармагы менен бирге жогорку окуу жайлар тарабынан түзүлгөн адистин квалификациялык мүнөздөмөсүнө коюлган талаптар саналат. Техникалык жогорку окуу жайларында, бул талаптар инженерлерди даярдоо процессине катышкан бардык кафедралардын биргелешкен ишинин натыйжасында ишке ашырылат. Математикалык билим берүү жаатында, аталган талаптар университеттерде окуунун бардык мезгилинде математикалык окутуу планында алгачкы чагылдырылышын табат. Аталган план иш программасы жана математика курсунун технологиялык картасы даярдала турган документ болуп саналат, сабактардын бардык түрлөрү боюнча окуу процессинин уюштуруу жана методикалык түзүмү иштелип чыгат (лекциялар, практикалык сабактар, лабораториялык практикум, студенттердин өз алдынча иши), студенттердин билимин контролдоонун негиздүү планы түзүлөт. Үзгүлтүксүз математикалык окутуу планы менен студенттердин илимий жана окуу - изилдөө иштеринин формалары жана көлөмү, математика курсунун кесиптик багыт алуу жолдору, андагы көйгөйлүү окутуунун элементтерин колдонуу аныкталат.

Стандарттык математика курсунан тышкары математикалык окутуу пландарын ишке ашыруу, ар кандай бөлүмдөрүн окутуучулардан математикалык жактан кайра даярдоонун туруктуу тутумун талап кылат. Мындай кайра даярдоо ЖОЖдордун ичинде инженердик-техникалык дисциплиналар - окутуучулар үчүн арналган жана прикладдык математика кафедралары тарабынан көзөмөлдөнгөн математикалык билимдер факультеттеринин алкагында ишке ашырылышы мүмкүн.

М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинде мындай иш биринчи жолу 2015-2016 окуу жылдары “Электроэнергетика жана электротехника”, “Жылуулук энергетикасы жана жылуулук техникасы”, “Электр менен жабдуу”, “Электр жабдуу тармактарында энергияны үнөмдөө” адистиктери үчүн аткарылган, андан кийин бул тажрыйба башка адистиктерге да жайылтылган. Студенттерди техникалык мазмундагы маселелерди чыгарууга үйрөтүүдө, бир канча көнүгүүлөр жыйнагы талдоого алынды жана анын натыйжасында техникалык мазмундагы математикалык маселе түшүнүгү өркүндөтүлдү. Прикладдык мазмундагы маселелерди түзүү үчүн төмөндөгүдөй жоболор аныкталды: техникалык мазмундагы математикалык маселелердин мазмуну жалпы математика курсунун программасынын мазмунуна туура келүүсү. Математиканын практикалык сабактарынын негизги дидактикалык максаты болуп, студенттерде техникалык мазмундагы математикалык маселе калыптандыруу жана чыгаруунун методикасын үйрөтүү эсептелгендиктен, окутуу процессинде окутуунун дидактикалык принциптери толук аткарылды.

Педагогикалык эксперименттин натыйжалары техникалык мазмундагы математикалык маселелердин кесипке багытталышы жана аны окуу процессине киргизүүнүн керектүүлүгү студенттердин анкетага берген

жоопторун талдоонун негизинде далилденди. Анын натыйжасында университеттердин инженердик факультеттеринде студенттерди техникалык мазмундагы математикалык маселелерди формулировкалоого жана чыгаруу билгичтиктерине үйрөтүүнүн методикасы иштелип чыкты. Окуу-изилдөөчүлүк жана эксперименталдык маселелерди чыгаруудагы студенттердин иш-аракеттери, математикалык-техникалык мазмундардагы маселелерди иштеп чыгуу жана техникалык мазмундагы математикалык маселелерди формулировкалоодогу иш-аракеттердин жалпыланган иштелмелери диссертацияда берилди.

Изилдөөнүн бардык мезгилинде математикалык даярдоо пландарын иштеп чыгуу учурунда жүргүзүлгөн талдоо төмөнкү тыянактарды чыгарууга мүмкүндүк берет:

1) жогорку математика курсу бир катар учурларда студенттердин келечектеги адистигине байланыштуу, иллюстрацияларды жана колдонмо мүнөздөгү маселелерди тартпастан, математикага кошумча кызыгуу жаратууга жөндөмдүү, абстракттуу баяндалат;

2) математиканын бардык суроолору болочоктогу инженерлер үчүн бирдей мааниге ээ эмес, ушуга байланыштуу, чектелген убакыт шартында, аларды өздөштүрүү тереңдигинин рационалдуу рейтингин карап чыгуу туура болот;

3) жалпы билим берүүчү жана атайын дисциплиналарда математикалык методдор көп учурда жетиштүү натыйжалуу колдонулбайт, бул тиешелүү кафедралардын окутуучуларын математикалык жактан даярдоону жакшыртуу зарылдыгын көрсөтөт. Бул белгилөөлөр математикалык билим берүүнү ишке ашырууда пайдаланылбаган бир катар мүмкүнчүлүктөрдү табууга жана эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайында аны өркүндөтүүнүн конкреттүү жолдорун белгилөөгө мүмкүндүк берет.

Эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайында математиканын ролу эки тараптуу: бир жагынан, ал болочоктогу инженерлерде дедуктивдик-логикалык ой жүгүртүү стилин калыптандырат; экинчи жагынан, математикалык билим көптөгөн техникалык маселелерди чечүү куралы катары кеңири колдонулат. Тажрыйба көрсөткөндөй, жалпы математика курсунун фундаменталдык жана кесиптик багытын оптималдуу айкалыштыруу зарылдыгын туура түшүнүү гана болочоктогу инженердик кадрларды даярдоонун жогорку сапатын камсыз кылат. Техникалык сабактарда пайда болгон маселелер математикалык эсептөөлөрдүн негизинде жолго салынат, техникалык иштөө эффективдүүлүгүнүн өз алдынча иштеринде бир гана математикалык эсептеп чыгуу методдору керек болот.

Заманбап математика мугалими математикалык методдордун практикалык маанисин студенттерге кызыктуу жана пайдалуу көрүнгөн мисалдар аркылуу көрсөтө алышы үчүн, кесиптик кафедралар менен тыгыз байланышта болушу керек. Бүтүрүүчүлөрдүн кесиптик ишинин объектиси - бул фундаменталдык жана прикладдык математика, механика жана башка

табигый илимдердин мазмунун түзгөн түшүнүктөр, гипотезалар, теоремалар, методдор жана математикалык моделдер болуп саналат.

Мисалы, инженердик факультеттеринин студенттери үчүн “Математикалык физика” бөлүмү боюнча типтүү эсептөө кийинки курстарды өздөштүрүүгө даярдануу баскычы катары курулган. Ошол эле принцип боюнча инженердик энергетика факультеттеринин студенттери үчүн “Ыктымалдуулуктар теориясы жана математикалык статистика” бөлүмү боюнча типтүү эсептөөлөр түзүлгөн. Математика курсунун кесиптик багытынын логикалык уландысы жана математика мугалимдеринин бүтүрүүчү бөлүмдөр менен тыгыз байланышын түзүү студенттердин математика жана эсептөө техникасын интенсивдүү пайдалануу багытында окуу жана илимий - изилдөө иштерин өнүктүрүү болуп саналат.

Мисал катары, 2.1 – таблицада “Электр менен жабдуу” адистиги боюнча окуган студенттердин илимий-изилдөө иштеринин негизги багыттары келтирилген. Ошентип, математика сабагынын рационалдуу уюштурулган кесиптик багыты, анын логикалык ийкемдүүлүгүн төмөндөтпөстөн, окуу процессинин натыйжалуулугун жогорулатууга, кызыгууну арттырууга жөндөмдүү кесиптик максатка умтулуу менен шартталган математикалык билимге ээ болуу.

Таблица 2.1 - Студенттердин илимий-изилдөө иштеринин негизги багыттары

№	Илимий-изилдөө иштеринин темасы	Колдонулган математикалык аппарат
1.	Электр системасында активдүү жана реактивдүү кубаттуулук булактарын оптималдуу жайгаштыруу	Динамикалык программалоо
2.	Тармактын жоготууларын азайтуу үчүн бөлүштүрүү маселелерин чечүү	Локалдык экстремумдар, сызыктуу эмес тендемелердин системасын чечүү
3.	Кубаттуу электр тутумдарынын динамикалык мүнөздөмөлөрүн изилдөө	Дифференциалдык тендемелер системасын чечүү ыкмалары, операциялык эсептөөлөр, сандык дифференцирлөө жана интегралдоо
4.	Электр тармактарын пландаштыруу маселелерин чечүү үчүн математикалык программалоо ыкмалары	Функциялардын локалдык экстремумдары
5.	Электр системаларын алмаштыруу схемалары жана сандык моделдөө	Сызыктуу программалоо
6.	Режим параметрлерин үзгүлтүксүз өзгөртүү шартында бөлүштүрүү агымын эсептөө	Алгебралык сандар, диаграмма теориясы, топологиялык талдоо. Динамикалык программалоо
7.	Электрдик тармактарды талдоонун заманбап ыкмалары	Матрицалык алгебра, топологиялык методдор, сызыктуу жана сызыктуу эмес алгебралык тендемелер системасы
8.	Татаал системалардын режимдерин эсептөө	Матрицалык алгебра, сызыктуу программалоо
9.	Татаал электр ситемаларында кыска туташкан кезде токторду эсептөө	Операциялык эсептөөлөр

10.	Электр системаларынын нормалдуу жана кооптуу режимдерин эсептөө ыкмалары	Сызыктуу жана сызыктуу эмес системаларды чечүү, алгебралык теңдемелер
11.	Электр системаларын талдоодо маалыматты иштеп чыгуу ыкмалары	Ыктымалдуулук теориясы, математикалык статистика

Берилген инженердик сапат көрсөткүчтөрү боюнча көп өлчөмдүү системаларды башкаруу ыкмаларын жана алгоритмдерин иштеп чыгуу, долбоорлоо менен алектенген илимий-техникалык кызматкерлер жана аспиранттар менен техникалык жогорку окуу жайларындагы тиешелүү адистиктердин жогорку курстарынын студенттери үчүн төмөндөгүдөй мисалдарды кароого болот. Көп өлчөмдүү үзгүлтүксүз башкаруу объектилери үчүн түзүлгөн санариптик башкаруу мыйзамдарынын синтез теңдемелерин белгилөөгө болот. Башкаруу системасынын сапатын баалоо критерийи, көп өлчөмдүү системаларды башкаруу алгоритмдери, башкаруу объектиси жөнүндө толук эмес маалымат шартында иштелип чыккан, көп өлчөмдүү объекти жөнгө салуучунун параметрдик синтез процедурасы маселеси математикалык аппараттардын жардамы менен ишке ашырылат. Төмөндө, энергетика системасындагы автоматтык башкаруу процессиндеги инженердик илим – изилдөөдөгү “Жогорку математика” курсунда окутулган материалдардын колдонулушун көрсөтө кетели.

1. Автоматтык башкаруу процессиндеги каралуучу маселесинин жалпы коюлушу (постановка вопроса)

Төмөнкү вектордук дифференциалдык теңдеме менен туюнтулган сызыктуу эмес көп өлчөмдүү башкаруу объектисин карап көрөлү:

$$\dot{x}(t) = f[x(t), u(t)], x(t_0) = x^0, t \in [t_0, t_k], \quad (1.1)$$

Мында, $x(t) = [x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)]^T$ - вектордук абалы;

$u(t) = [u_1(t), u_2(t), \dots, u_m(t)]^T$ - башкаруу таасирлеринин вектору;

$f(x, u) = [f_1(x, u), f_2(x, u), \dots, f_n(x, u)]^T$ - n -өлчөмдүү вектор - Коши шарттарын канааттандырган функция; t_0, t_k - башкаруу процессинин баштапкы жана акыркы моменттери.

$$|x_i(t)| = |e(t)| \leq \sigma_i(t), t \in [t_0, t_k], i = 1, n, \quad (1.2)$$

$$D_i(t) = \{x_i(t) \in R^n : |x_i(t)| \leq \sigma_i(t), i = 1, n, \quad (1.3)$$

$$D(t) = \{x(t) \in R^n : x_i(t) \in D_i(t), i = 1, n\}. \quad (1.4)$$

Башкаруу маселеси төмөнкүчө баяндалат: вектордук теңдеме менен башкаруу объектиси үчүн (1.1), долбоорлонгон системанын ыкчамдыгына, б.а. башкаруу процессинин сапатына карата талаптардын (1.2) аткарылышын камсыз кылуучу жөнгө салуучунун структурасын жана параметрлерин аныктоо зарыл.

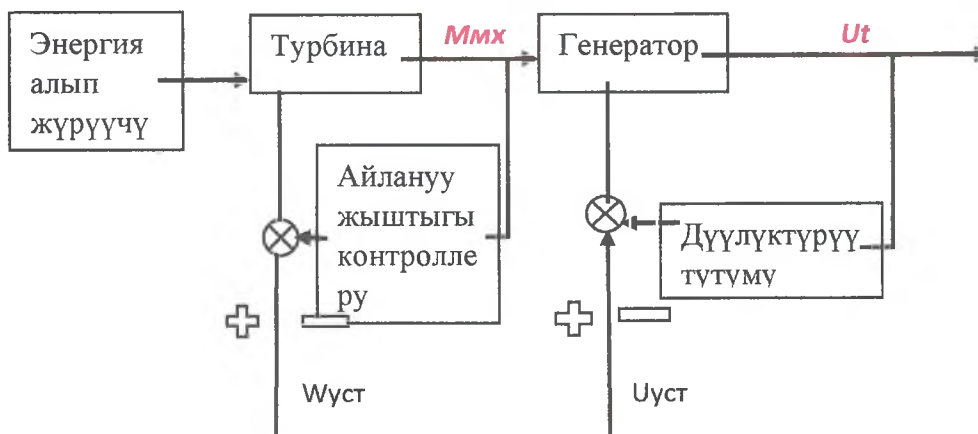
2. Параметрдик белгисиздик шартында санариптик көп өлчөмдүү системанын синтези

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t), x(t_0) = x^0, t \in [t_0, t_k] \quad (2.1)$$

$$x(t) = \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta U_t(t) \\ \Delta w(t) \\ \Delta \delta(t) \end{bmatrix}, \quad U(t) = \begin{bmatrix} u_1(t) \\ u_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta E_{tD}(t) \\ \Delta M_{mx}(t) \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Эсептөө жана көп өлчөмдүү объектилерин санариптик башкаруу системасын моделдөө.

Башкаруу системасын жөнгө салуу тутумунун схемасы келтирилген (2.1 - сүрөт).



2.1-сүрөт. Башкаруу системасын жөнгө салуу тутумунун схемасы
 U_t - генератордун шиналарындагы чыңалуусу; $W_{уст}$ - туруктуу айлануу ылдамдыгынын мааниси; $U_{уст}$ - чыгуучу чыңалуунун белгиленген мааниси; M_{mx} - механикалык момент.

3. Вектордук-матрицалык түрдөгү теңдемелердин системасы (3.1) болуп саналат:

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + \Delta Ax(t) + Bu(t) \quad (3.1)$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & k_5 & \frac{a_2}{k_6} - k_5 a_1 \\ \frac{a_4}{k_6} & 0 & a_1 - \frac{k_5}{k_6} a_4 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix},$$

$$B = \begin{bmatrix} b_1 & 0 \\ 0 & b_2 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{a_3}{k_6} & 0 \\ 0 & a_6 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,34 & 0 \\ 0 & 0,211 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4. Кээ бир адаптивдүү башкаруу жана системаны аныктоо алгоритмдери. Башкаруу процесстеринин сапатынын альтернативдүү критерийин түзүү үчүн кепилденген динамика принцибинин негизги функционалдык байланыштарына кирген төмөнкү интегралдык туюнтмалар каралат:

$$J_i(t) = \int_0^t e_i(\tau) e_i(\tau) d\tau; \quad i = 1, n \quad (4.1)$$

5. Сызыктуу стационардык башкаруу тутумдарынын жөндөгүчтөрүнүн параметрдик синтези

$$J_i(t) = \sum_{j=1}^n \int_{t_0}^t \alpha_{ij}(\tau) l_{ij}(\tau) l_{ij}(\tau) d\tau, \quad i = 1, n \quad (5.1)$$

6. Синхрондуу машина үчүн жөнгө салгычты тургузуу

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = a_{11}x_1(t) + a_{13}x_3(t) + b_{11}u_1(t), \\ \dot{x}_2(t) = a_{21}x_1(t) + a_{23}x_3(t) + b_{22}u_2(t), \\ \dot{x}_3(t) = x_2(t) \end{cases} \quad (6.1)$$

Вектордук анализдин элементтери (талаалар теориясы).

Тема-1. Денгээл бети жана скалярдык талаанын градиенти

$\vartheta(x, y, z)$ функциясы бир маанилүү функция болгондуктан, талаанын ар бир чекити аркылуу бирден гана деңгээл бети өтөт. Функциянын градиенти

$$\text{grad} \vartheta = \frac{d\vartheta}{dx} i + \frac{d\vartheta}{dy} j + \frac{d\vartheta}{dz} k, \quad i, j, k - \text{бирдик векторлор.}$$

Тема-2. Вектордун дивергенциясы

$$\text{div} \vec{a} = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\iint_{\Delta V} a_n ds}{\Delta V} \quad \text{түрүндө жазылат.}$$

Тема-3. Гаусс-Остроградскийдин теоремасы

Теорема. S туюк бети боюнча өтүүчү векторлордун агымы S туюк бети түзгөн V көлөмү боюнча алынуучу \vec{a} векторунун дивергенциясынын үч

$$\text{эселүү интегралына барабар, б.а. } \oint_S a_n ds = \iiint_V \text{div} \vec{a} dV \quad (1),$$

бул формула Гаусс-Остроградскийдин теоремасы.

Бул теорема бет боюнча алынган кичи интеграл менен көлөм боюнча алынган үч эселүү интегралдардын ортосундагы вектордун дивергенциясы аркылуу байланышын көрүүгө болот.

Тема-4. Ийри сызыктуу интеграл жана вектордун циркуляциясы

$$\int_C (a_x dx + a_y dy + a_z dz)$$

Тема-5. Гамильтондун оператору

Талаалар теориясында төмөндөгүдөй түшүнүктөр чоң мааниге ээ.

1) ϑ скалярдык функциясынын градиенти, вектор болот:

$$\text{grad}\vartheta = \frac{d\vartheta}{dx}i + \frac{d\vartheta}{dy}j + \frac{d\vartheta}{dz}k;$$

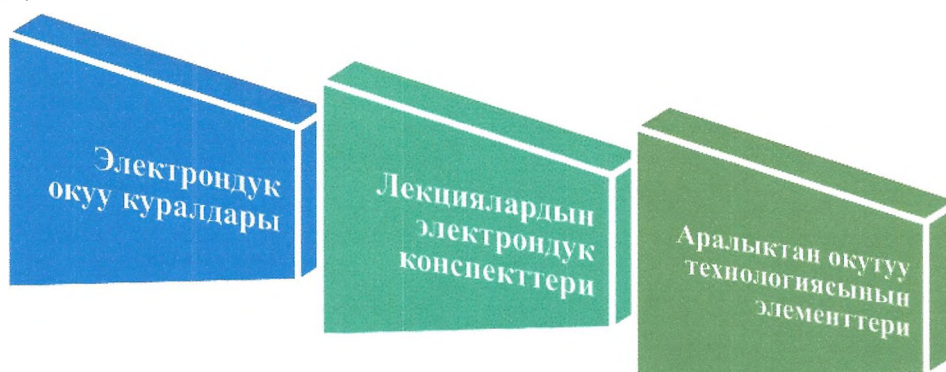
2) вектордун дивергенциясы, скаляр болот:

$$\text{div} \vec{a} = \frac{da_x}{dx} + \frac{da_y}{dy} + \frac{da_z}{dz};$$

3) вектордун куюндалышы, вектор болот:

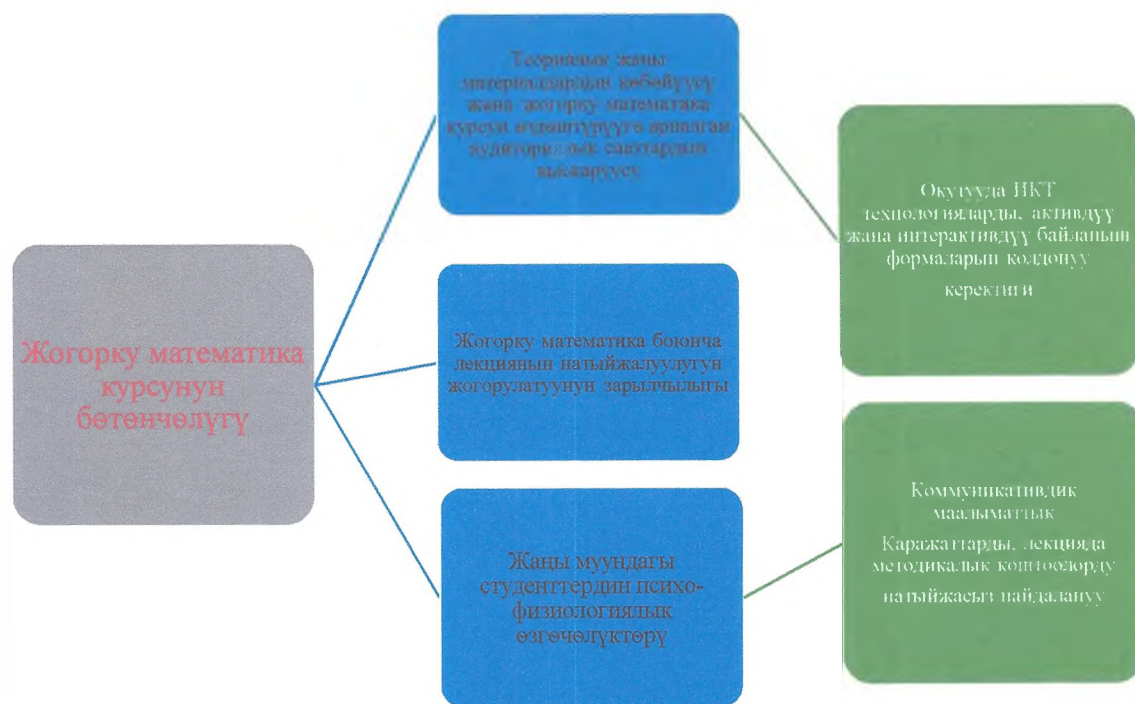
$$\text{rot} \vec{a} = \left(\frac{\partial a_z}{\partial y} - \frac{\partial a_y}{\partial z} \right) i + \left(\frac{\partial a_x}{\partial z} - \frac{\partial a_z}{\partial x} \right) j + \left(\frac{\partial a_y}{\partial x} - \frac{\partial a_x}{\partial y} \right) k.$$

Болочоктогу инженерлерди математикалык жактан даярдоо маселеси көптөгөн изилдөөчүлөрдүн эмгектеринде каралды. Аны окутуунун негизги багыттары болуп төмөнкүлөр саналат: 1) техникалык ЖОЖдордо жогорку математика курсунун мазмунун өркүндөтүү; 2) абитуриенттерди даярдоо деңгээлин жогорулатуу; 3) математиканы окутуунун кесиптик багыты: а) мазмундуу компонент аркылуу (колдонмо маселелер, математикалык моделдөө); б) методикалык компонент (көйгөйлүү, контексттик окутуу, өз алдынча изилдөө иши, окутуунун жамааттык жана жеке формаларын айкалыштыруу); в) мотивациялык-психологиялык компонент; 4) практикалык гана эмес, лабораториялык иштер тутумундагы колдонмо маселелерди чечүү; 5) атайын сабактарды математика каражаттары менен үйрөнүүгө даярдоо, б. а. керектүү математикалык базаны үйрөнүү; 6) математиканы окутуу процессинде маалыматтык технологияларды колдонуу (2.2 – сүрөт).



2.2 – сүрөт. Окутуу процессин маалыматтык технологиялардын каражаттары аркылуу өнүктүрүү

Учурда университеттин окутуучулары презентацияга лекцияларын же лекциялардын электрондук конспекттерин көп колдонушат. Презентацияда материалдарынын көпчүлүгүндө слайддагы формулалардын корутундулары, окуу китептеринин барактарынан сканерленген анчалык деле сапаттуу эмес сүрөттөр, чиймелер, графиктер ж.б. Айрым окутуучулар гана функциялардын графиктерин көрсөтүүдө, компьютердик графиканын анимация күчүн колдонушат (2.3 – сүрөт).



2.3 – сүрөт. Жогорку математика боюнча лекциянын натыйжасын жогорулатуунун зарылчылыгы

Тажрыйба көрсөткөндөй, математика курсунун фундаменталдык жана кесиптик багытын оптималдуу айкалыштыруу зарылдыгын туура түшүнүү гана инженер адистерди даярдоонун жогорку сапатын камсыз кылуу, студенттердин өз алдынча иштерин уюштуруунун шарттарын, формаларын жана методдорун өркүндөтүү зарылдыгы турат. Заманбап адистерди даярдоо милдети окутуучулардан студенттер менен иштөөнүн жаңыча формаларын, мамилени табуу багыттары аныкталды. Жалпы математика курсун окутуу үчүн бакалаврлардын калыптануучу компетенцияларынын картасын түзүп, ошол боюнча окутсак, өз алдынча иштерди студенттерге көбүрөөк берсек, студенттер да аракет жасап, изденүүгө шарт түзүлөт, жакшы жыйынтык берет. **”Жалпы математика боюнча өз алдынча иштер жана кесипке багытталган маселелерди чыгаруунун жолдору”** курсту тандап алдык. Мында курстун мазмунуна төмөнкүлөр камтылды: жалпы математика боюнча тесттерди уюштуруу жана аларга даярдоо усулдары; математика боюнча кесибине жараша маселелерди чыгаруунун жолдору; өз алдынча окуп-үйрөнүүдө студенттерде окутуудан күтүлүүчү жыйынтыктар, компетенциялар берилген (2.2 – таблица).

Таблица 2.2. – Бакалаврлардын калыптануучу компетенцияларынын картасы

<i>Күтүлүүчү жыйынтыктар</i>	<i>Калыптануучу компетенциялар</i>
ОН 4. Өзүнүн жакшы жактарына жана кемчиликтерине сынчыл баа бере алат, өзүнүн өнүгүүсү жана билим алуусу үчүн милдеттерди кое алат	ЖК-6 такай өнүгүүгө жана билим алууга даяр. ПК-7 кесиптик рефлексиянын негизинде өз өнүгүүсүнүн милдеттерин кое алат.
ОН 6. Инсан аралык жана кесиптик мамилелерди түзө алат, студенттердин өзүн өзү аныктоосу үчүн бирдей мүмкүнчүлүктөрдү жана шарттарды түзө алат, кесиптик мүнөздөгү тарбиялык жана билим берүүчүлүк маселелерди чече алат	ПК-16 кесиптик чөйрөдө маданий-жалпы мүнөздөгү билим берүүчүлүк милдеттерди ишке ашырууга жөндөмдүү
ОН 7. Математика боюнча окуу сабактарын пландоого, математиканын жалпы курсунун мазмунунда студенттер менен өнүктүрүүчүлүк жекече иштерди алып барууга жөндөмдүү	ПК-6 сабактарды окуу планына, бөлүмдөрдүн спецификасына жана программанын темаларына ылайыктап пландоого жөндөмдүү ПК-15 профилдик дисциплиналардын базасында студенттер менен өнүктүрүүчүлүк мүнөздөгү жекече иштерди жүргүзүүгө даяр
ОН 11. Түрдүү татаалдыктагы математикалык маселелерди интерпретациялоого жана чыгарууга жөндөмдүү	КК-3 Жалпы математиканын бөлүмдөрүн (дифференциалдык теңдемелер, интегралдар, ыктымалдыктар теориясы жана математикалык статистика), колдонмо математиканын курсунун илимий негиздерин билүүгө жана түшүнүүгө, түрдүү татаалдыктагы эсептерди чыгарууга жөндөмдүү

Мында: ЖК – жалпы компетенциялар, ПК – предметтик кесиптик, КК – кошумча компетенциялар, ОН- окутуунун натыйжалары

Жогорудагы курсту өздөштүрүүдө студенттер билимдерге, билгичтиктерге, көндүмдөргө (ББК) ээ болушат (2.3- таблица).

Таблица 2.3. – Студенттердин жалпы курсту окугандан кийинки ББК

Студенттин билимдеринин, билгичтиктеринин, көндүмдөрүнүн мазмуну	
Билүүсү керек	- сабакта жана сабактан тышкаркы өз алдынча иштөөнүн формаларын, методдорун; - жалпы математикалык тапшырмалардын түрлөрүн жана өзгөчөлүктөрүн; - кесипке багытталган математикалык маселелердин типтерин жана чыгаруунун методдорун;
Аткаруусу керек	- студенттердин кесиптик ишмердигин уюштурууну, жыйынтыктарын баалоону; - студенттерди кесипке багыттап окутууга математикалык билгичтиктерин, көндүмдөрүн калыптандыруу;

ээ болуусу керек	- студенттердин изилдөөчүлүк ишмердигин уюштуруунун негизги тажрыйбасына; - окутуу процессинде даяр тесттерди даярдап берүүгө жана өздөрү даярдоосуна; - кесиптик адистиктерге жалпы математикалык маселелерди чыгаруунун методдоруна;
-------------------------	--

Негизинен жалпы математикалык тапшырмалардын түрлөрүн жана өзгөчөлүктөрүн, кесипке багытталган математикалык маселелердин типтерин жана чыгаруунун методдору боюнча илимий изилдөөлөрдү жүргүздүк. Мурунку изилдөөлөрүбүздүн тажрыйбасына таянып, биз студенттердин кесипке багытталган тапшырмаларды даярдап, аларды тесттер аркылуу берип, жыйынтыктарын алууга жетиштик жана практикалык сунуштадык.

«Магистратура баскычында “Колдонмо математика” курсун кесипке багыттап окутуунун теориялык жана практикалык негиздери» деген аталыштагы III галавада болочоктогу магистрдин эсептөө көндүмдөрүн өнүктүрүү жогорку математика атайын курсунун прикладдык ыкмаларын окутуу жана болочоктогу инженердик-техникалык билим берүү магистринин эсептөө көндүмдөрүн өнүктүрүү - бул узак жана татаал процесс, анын натыйжалуулугу ар бир студенттин жеке өзгөчөлүктөрүнө, анын даярдык деңгээлине жана эсептөө ишин уюштуруу ыкмаларына, ошондой эле жалпысынан математикалык билим берүүгө тиешелүү методикалык жана педагогикалык ыкмаларга жараша болот. Бул жагынан алып караганда, математика студенттердин негизги милдеттеринин бири, эсептөө көндүмдөрүн жогорулатуу болуп саналат.

Магистратура программасын өздөштүргөн бүтүрүүчү жалпы изилдөөчүлүк компетенцияларга ээ болушу керек, атап айтканда, маалыматтык-коммуникациялык технологияларды (МКТ) колдонуу менен маалыматтык маданияттын негизинде кесиптик иштин типтүү милдеттерин чече билиши керек; өз алдынча изилдөө иштерин жүргүзүү жөндөмүнө, математикалык алгоритмдерди табуу, талдоо, программалык түрдө ишке ашыруу жана практикага киргизүү, анын ичинде заманбап технологияларды курстук, дипломдук иштерди жазууда колдонуу. Профессионалдык компетенцияларды магистратура программасы багытталган илимий ишмердиктин түрүнө ылайык окутуунун натыйжалары төмөндөгүдөй болуусу зарыл: бүтүрүүчү табият таануу маселелерин математикалык жактан туура коюу жөндөмүнө ээ, алынган натыйжаны алдын ала көрө алат; теориялык жана прикладдык маселелерди чечүүдө математикалык жана алгоритмдик моделдөө ыкмаларын колдонот. Моделдештирүүнүн эн универсалдуу түрлөрүнүн бири – изилденүүчү процесске ылайык математикалык байланыштар системасын түзүү болуп саналат.

2021-жылы стандарттар энергетиктер (магистр)үчүн. ЖКББ НББПнын инсанды окутуу жана тарбиялоо жаатындагы магистрлерди даярдоонун 640200 *Электр энергетика жана электр техника багыты боюнча максаты* болуп төмөнкүлөр эсептелинет: Гуманитардык, социалдык, экономикалык, математикалык жана табигый илимий билимдердин

негиздери жаатында даярдоо, бүтүрүүчүгө тандап алган иш чөйрөсүндө ийгиликтүү иштөөгө мүмкүндүк берүүчү жогорку кесиптик жактан магистрдин деңгээлинде адистешкен, тереңдетилген кесиптик, атайын кесиптик билим алуу, анын социалдык мобилдүүлүгүнө жана эмгек базарындагы туруктуулугуна өбөлгө түзүүчү универсалдуу жана кесиптик компетенцияларга ээ болуу

2021-жылы чыккан автомобил-магистрлер үчүн стандарттарда ЖКББ НББПнын окутуу жаатындагы 690500- “Транспорттук радиожабдыктарды техникалык пайдалануу” багыты боюнча магистрлерди даярдоонун максаты болуп транспорттук радиожабдыктарды техникалык пайдалануу жаатында инновациялык кесиптик ишмердүүлүктү жүргүзүүгө жөндөмдүү, социалдык мобилдүүлүгү жана эмгек рыногундагы функционалдык туруктуулукту камсыз кылган универсалдык компетенттүүлүккө ээ магистрлерди даярдоо эсептелет. Студенттердин жеке сапаттарын өркүндөтүү жана алардын социалдык мобилдүүлүгүнө жана кесиптик компетенттүүлүктү калыптандыруу жолу менен бул фундаменталдык илимдин, илимий, колдонмо жана эксперименталдык изилдөө, эксперименталдык долбоорлоо иштери, математикалык моделдөө, табият таануу, технология, экономика жана менеджмент маселелерин чечүүнүн натыйжалуу ыкмаларын иштеп чыгуу, математикалык дисциплиналардын циклын окутуу чөйрөдөгү ар тараптуу кесиптик ишмердүүлүккө магистрлерди даярдоо.

Болочок Магистрдин илимий чыгармачылык ишмердүүлүгү үчүн колдонулуучу төмөнкү математикалык моделдерди белгилей кетели, алар:

Вектордук анализдин элементтери (талаалар теориясы).

1. Деңгээл бети жана скалярдык талаанын градиенти

$\vartheta(x, y, z)$ функциясы бир маанилүү функция болгондуктан, талаанын ар бир чекити аркылуу бирден гана деңгээл бети өтөт. Бул деңгээл беттеги функциянын градиентинин үч өлчөм боюнча алынган айрым туундулардын суммасынан түзүлгөн

$$\text{grad}\vartheta = \frac{d\vartheta}{dx} \mathbf{i} + \frac{d\vartheta}{dy} \mathbf{j} + \frac{d\vartheta}{dz} \mathbf{k}, \quad \mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k} - \text{бирдик векторлор.}$$

2. Вектордун дивергенциясы

$$\text{div} \rightarrow = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\iint_{\Delta V} \mathbf{a}_n ds}{\Delta V} \quad \text{түрүндө жазылат.}$$

S туюк бети боюнча өтүүчү векторлордун агымы S туюк бети түзгөн V көлөмү боюнча алынуучу \rightarrow векторунун дивергенциясынын үч эселүү

интегралына барабар, б.а. $\iint_S \mathbf{a}_n ds = \iiint_V \text{div} \rightarrow dV \rightarrow dV$ (1),

бул формула Гаусс-Остроградскийдин теоремасы.

Бул теорема бет боюнча алынган кичи интеграл менен көлөм боюнча алынган үч эселүү интегралдардын ортосундагы вектордун дивергенциясы аркылуу байланышын көрүүгө болот.

3. Ийри сызыктуу интеграл жана вектордун циркуляциясы

$$\int_{\gamma} (a_x dx + a_y dy + a_z dz)$$

Гамильтондун оператору

Талаалар теориясында төмөндөгүдөй түшүнүктөр чоң мааниге ээ.

1) ϑ скалярдык функциясынын градиенти, вектор болот:

$$\text{grad} \vartheta = \frac{d\vartheta}{dx} \mathbf{i} + \frac{d\vartheta}{dy} \mathbf{j} + \frac{d\vartheta}{dz} \mathbf{k};$$

2) вектордун дивергенциясы, скаляр болот:

$$\text{div} \vec{V} = \frac{da_x}{dx} + \frac{da_y}{dy} + \frac{da_z}{dz};$$

3) вектордун куюндалышы, вектор болот:

$$\text{rot} \vec{V} = \left(\frac{\partial a_z}{\partial y} - \frac{\partial a_y}{\partial z} \right) \mathbf{i} + \left(\frac{\partial a_x}{\partial z} - \frac{\partial a_z}{\partial x} \right) \mathbf{j} + \left(\frac{\partial a_y}{\partial x} - \frac{\partial a_x}{\partial y} \right) \mathbf{k}.$$

Бүтүрүүчүлөрдүн кесиптик иш чөйрөсүн даярдоо багыты боюнча төмөнкүлөрдү камтыйт: математикалык ыкмаларды жана компьютердик технологияларды колдонуу чөйрөсүндө илимий-изилдөө иштерин түзүү жана пайдалануу жаатында фундаменталдык, атайын жана терең билим алуу; процесстерди, объектилерди жана программаларды математикалык моделдөө аркылуу ар кандай маселелерди чечүү; илимдин, техниканын, экономиканын жана башкаруунун проблемаларын чечүүнүн натыйжалуу методдорун иштеп чыгуу; илимий, изилдөө, конструктордук, эксплуатациялык жана башкаруу ишин программалык, маалыматтык камсыз кылуу. Бүтүрүүчүлөрдүн билиминин жана алынган компетенцияларынын деңгээли кызматкерлердин квалификациясынын талаптарына ылайык келген шартта, алар кесиптик иштин башка тармактарында жана (же) чөйрөлөрүндө иш жүргүзө алышат. Бүтүрүүчүлөрдүн кесиптик ишинин объектиси - бул фундаменталдык жана колдонмо математика, механика жана башка табигый илимдердин мазмунун түзгөн түшүнүктөр, гипотезалар, теоремалар, методдор жана математикалык моделдер.

Колдонмо математиканын “Ишенимдүүлүк теориясы» курсун өздөштүрүү И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин алдындагы “Магистратуранын жогорку мектебинде” окутулат. Лекциялар: 36 саат, практикалык сабактар: 48 саат. Студент математикалык маселелерди чыгарууда жакындаштыруунун негизги түшүнүктөрүн жана статистикалык ыктымалдыктарды эсептөө алгоритмин, тегеректөө, жакындаштырып эсептөөнү колдонушат (Тесттерден алынган кээ бир маселенин үлгүсүн жана анын чыгарылышын көрсөтөбүз).

1-мисал. $\sqrt{1,007}$ тамырынын жакындаштырылган маанисин эсептегиле. $x_0=1$ чекитинин аймагында $f(x) = x^{0,5}$ функциясын карайлы. Бул функциянын туундусу $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ болгондуктан, $\Delta x = 0,007$ деп алып,

$f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) + f'(x_0)\Delta x$ формуласынан

$f(1+0,007) = \sqrt{1,007} = f(1) + f'(1) \cdot 0,007 = 1 + 0,0035 = 1,0035$ ээ болобуз.

2-мисал. Декарттык координаталар системасында берилген $M(4; 2)$ чекитинин полярдык координаталарын аныктагыла. Бул чекит үчүн

$x = 4, y = 2$ болгондуктан ρ жана φ ни аныктайбыз:

$$\rho = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{16 + 4} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}, \quad \varphi = \arctg \frac{2}{4} = \arctg \frac{1}{2} \approx \frac{\pi}{6},$$

$M\left(2\sqrt{5}, \frac{\pi}{6}\right).$

3-мисал. $y = \sin x$ синусоидасы жана ОХ огу ($0 \leq x \leq 2\pi$) менен чектелген аянтты тапкыла. Мында $0 \leq x \leq \pi, \sin x \geq 0$, ал эми $\pi \leq x \leq 2\pi, \sin x \leq 0$

болгондуктан $S = \int_0^{\pi} \sin x dx + \left| \int_{\pi}^{2\pi} \sin x dx \right| = \int_0^{2\pi} |\sin x| dx,$

$$\int_0^{\pi} \sin x dx = -\cos x \Big|_0^{\pi} = -(\cos \pi - \cos 0) = -(-1 - 1) = 2,$$

$$\int_{\pi}^{2\pi} \sin x dx = -\cos x \Big|_{\pi}^{2\pi} = -(\cos 2\pi - \cos \pi) = -2.$$

3) Эгерде izdeluyuchy аянт $y = f_1(x), y = f_2(x)$ ийри сызыктары $f_1(x) \geq f_2(x)$ жана $x = a, x = b$ түз сызыктары аркылуу чектелсе, анда

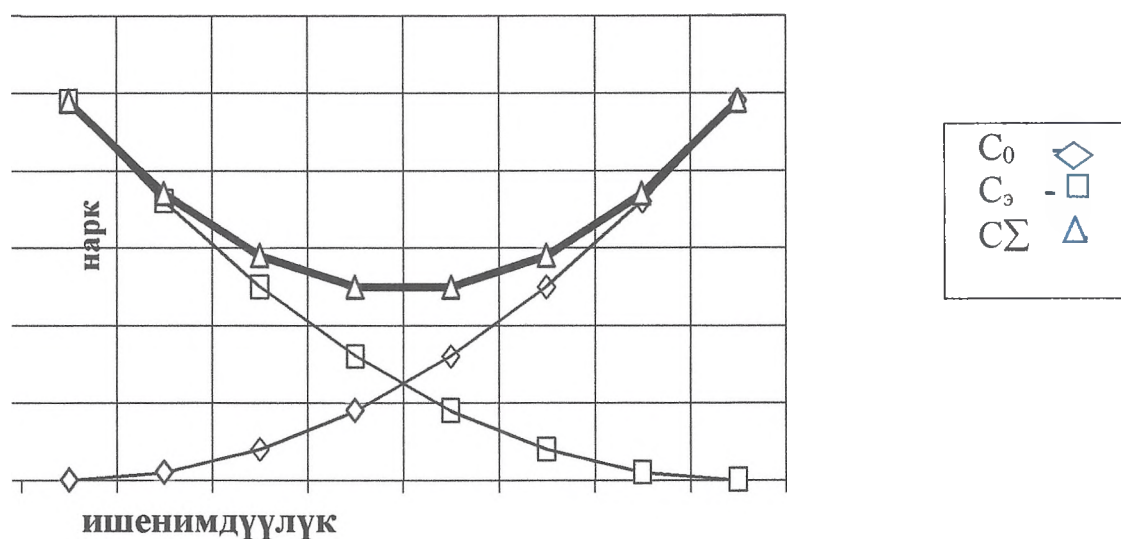
$$S = \int_a^b f_1(x) dx - \int_a^b f_2(x) dx = \int_a^b [f_1(x) - f_2(x)] dx, \text{ формуласы орун алат.}$$

Жогорку окуу жайларында «Колдонмо математика» курсун окутуунун тажрыйбаларын жана проблема боюнча илим изилдөөчүлөрдүн эмгектерин талдоо, тиешелүү окуу курсун окутуу процессиндеги педагогикалык ишмердүүлүктөрдүн негизги жоболорун жана жалпы принциптерин иштеп чыгууга мүмкүнчүлүк берди. Негизги жоболорго төмөндөгүлөр кирет: “Математиканын атайын курстарынын прикладдык методдорун” окутуу процессин системалаштыруу; магистранты изилдөөчү инсан катары калыптандыруу үчүн системалуу ишмердүүлүккө технологиялык жол табуу; прикладдык методдорду өздөштүрүүдө математиканын ички байланыштарын окутуунун шарты катары колдонуу. Математиканын прикладдык эрежелерин колдонуу болочок адистин даярдоо системасынын ар бир элементине камтылышы зарыл. Айтылгандарга ылайык ишенимдүүлүк теориясынын башкы түшүнүктөрүнө кайрыла кетели (диссертациянын III главасында кеңири берилген):

Мисалы, техникалык тутумдун наркы, адатта, аны түзүүнүн наркы жана тутумду иштетүүнүн наркы менен аныкталат, тутумдун ишенимдүүлүгүнө жараша болот.

$$C_{\Sigma}(P) = C_0(P) + C_3(P)$$

$C_{\Sigma}(P)$ - техникалык тутумдун жалпы наркы; $C_0(P)$ - техникалык тутумду түзүүнүн наркы; $C_3(P)$ - техникалык тутумду эксплуатациялоонун наркы, P -тутумдун ишенимдүүлүгү. Техникалык тутумду түзүүгө байланыштуу чыгымдар анын ишенимдүүлүгүнө талаптардын функциясы болуп саналат. Ишенимдүүлүк талаптары канчалык жогору болсо, анын наркы ошончо жогору, башкача айтканда, $C_0(P)$ функциясы –кемүүчү эмес же ишенимдүүлүгү жогору болот. Техникалык тутумдун жалпы наркы техникалык тутумду эксплуатациялоонун жана техникалык тутумду түзүүнүн нарктарынын суммасына барабар (3.1-сүрөт).



3.1 – сүрөт. C_{Σ} - системанын нарктык суммасынын өзгөрүүсү, P – ишенимдүүлүк өзгөрмөсүнөн, C_3 - иштетүүгө жумшалган жана, C_0 - системаны түзүүгө кеткен чыгымдардан көз каранды.

Окумуштуулардын эмгектерин талдоонун натыйжасында жана изденүүчүнүн иш практикасын эске алуу менен, магистранттарды окутуунун негизги принциптери изилдөө темасына ылайык төмөндөгүлөр деп эсептейбиз: системалуулук, теориянын практика менен болгон байланыш, кесипке багытталгандык. Жогоруда биз таянган принциптерге ылайык жогорку окуу жайларында техникалык кесиптин магистрлерин даярдоодо эң башкы шарт төмөндөгүлөр: магистрлерди даярдоо процессинде методикалык колдонмолордун жетиштүү болушу; профессордук-окутуучу түзүмдөрдүн инновациялык маданиятынын деңгээли; магистранттардын дисциплиналарды өздөштүрүү мезгилинде инновацияны көздөй бет алган технологиялык комплекстердин жетиштүүлүгү.

“Педагогикалык эксперимент жана анын жыйынтыктары” аталыштагы IV главада педагогикалык экспериментти уюштуруу жана анын жыйынтыктарынын маалыматтары берилди жана изилдөөгө коюлган акыркы

бешинчи милдет аткарылды. Изилдөө иштери бири- бири менен байланышта болгон үч этап 2015-2022 жылдары өткөрүлдү.

Биринчи этапта (2015-2016-жж.) изилдөөнүн багыты боюнча илимий-методикалык адабияттар, диссертациялар талдоого алынып теманын актуалдуулугу негизделди, максаты, объектиси, предмети аныкталды. Жалпы математика курсун инженерлерге окутуу проблемасы боюнча абалын аныктоочу эксперимент өткөрүлдү жана анын жыйынтыгында изилдөөнүн милдеттери аныкталды.

Экинчи этапта (2017-2018-жж.) жалпы математика курсун болочоктогу инженерлерге алардын профилин эсепке алуу менен кесипке багыттап окутуунун методикасы иштелип чыкты. Сунушталган методиканы апробациялоо максатында калыптандыруучу жана текшерүүчү педагогикалык эксперименттер өткөрүлдү.

Үчүнчү этапта (2019-2022-жж.) Жалпы математика курсунун лекциялык, практикалык сабактарын кесипке багыттап окутуу боюнча иштелип чыккан методика педагогикалык экспериментте текшерилди. Изилдөөнүн жыйынтыктары жалпыланып, илимий иш катары диссертация даярдалды. 2020-жылы пандемияга байланыштуу жалпы математика курсун биз дагы онлайн режимде өтгүк, онлайн окутуу процесси AVN, Zoom платформасы, Google classroom, Whatsapp жана электрондук почталары аркылуу уюштурулду. Бардык окуу материалдары бул технологиялар аркылуу студенттерге сунушталып турду, ошондой эле онлайн сабак учурунда да биз тараптан түзүлгөн технологияга өзгөчө көңүл бурулуп турду. Бул тууралуу диссертациялык иште кенен токтолгонбуз, окутуу процессинде онлайн сервистерди пайдаланганыбызды келтирдик. Мында AVN, Zoom платформасы, Google classroom, Whatsapp онлайн окутуу процесстерин колдонуп алардын жардамы менен жасалган тапшырмаларды студенттерге ссылка аркылуу жөнөтүп, кайра кайсыл студент кайсыл убакта тапшырманы аткаргандыгы боюнча кабардар болуп, ошондой эле өздөштүргөн билим деңгээлин баалоодо кюзис сыяктуу онлайн сервистердин мүмкүнчүлүктөрүн пайдаландык. Кахут, кюзис (онлайн тесттерди жана сурамжылоолорду түзүү кызматы) аркылуу түзүлгөн тесттерди тиркемеге коштук.

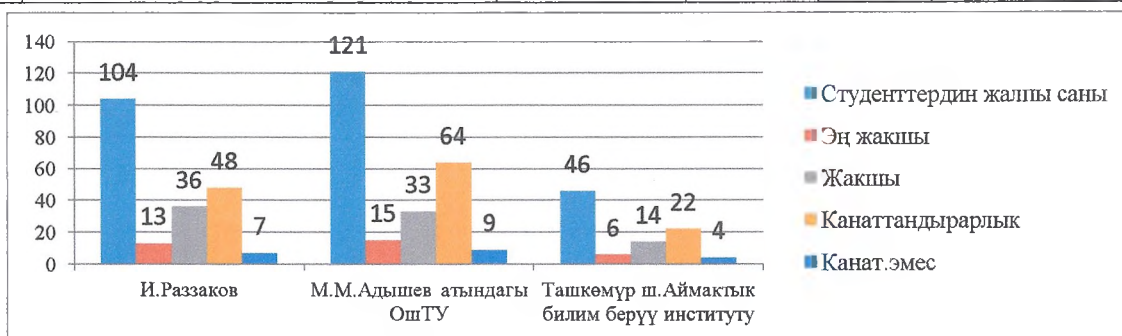
Аныктоочу эксперименттин милдети болуп студенттердин алган билимдеринин келечектеги кесиби менен болгон байланышын текшерүү болду.

Эки баскычтуу техникалык ЖОЖдордо жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуу процессин аныктоо максатында, биз И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин инженердик механика факультеттеринде жана М.М.Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин инженердик факультеттеринде, Жалал-Абад областындагы Ташкөмүр аймактык институтунун энергетика факультеттеринде аныктоочу экспериментти уюштурдук. Педагогикалык экспериментти өткөрүү учурунда студенттердин математикалык формулаларды, түшүнүктөрдү окуп

үйрөнүүгө болгон мамилесин, болочок инженердик кесиби үчүн бул дисциплинанын ээлеген ордун түшүнүүсүн аныктоо үчүн студенттерге сурамжылоо жүргүзүлдү. Студенттердин математиканы кесипке багыттап окутуудагы билимдерди, билгичтиктерди өздөштүрүү деңгээлдерин аныктоодо математика курсунун теориялык жана практикалык маселелер боюнча эки түрдүү суроолор берилди. Биринчи текшерүү ишинин максаты – математиканы кесипке багыттап окутуудагы өздөштүргөн теориялык билимдерин текшерүү, ал эми экинчи текшерүү иш алган теориялык билимдерин практикалык тапшырмаларды аткарууда пайдалануу мүмкүнчүлүктөрүн аныктоо максатын көздөдү. Суроолордун негизги топтому тиркемелерде берилген. Студенттердин 2015-2017- жылдары үчүн математика дисциплинасы боюнча бакалаврлардын экспериментке чейинки абалы.

Таблица 4.1. - Математика дисциплинасы боюнча алдын-ала текшерүүнүн натыйжалары жыл башында

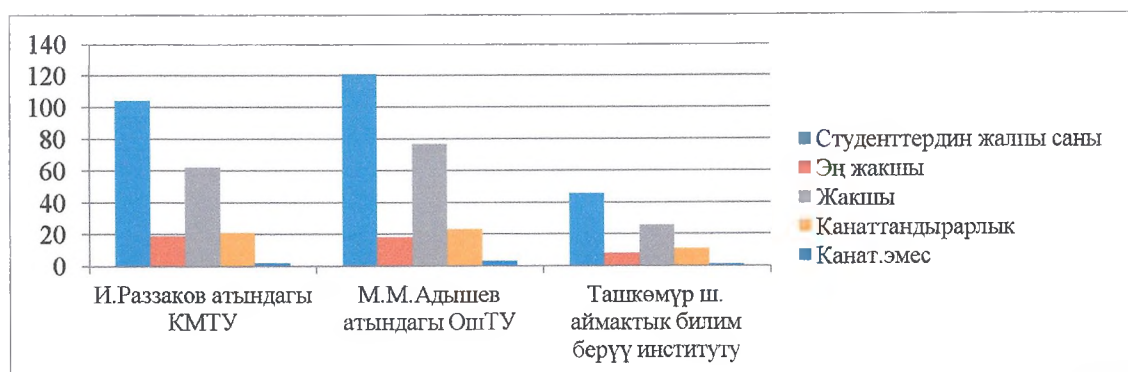
№	ЖОЖдун аталышы	Студенттердин жалпы саны	Эң жакшы	Жакшы	Канаат.	Канаат. эмес
1.	И. Раззаков атындагы КМТУ	104	13	36	48	7
2.	М.М. Адышев атындагы ОшТУ	121	15	33	64	9
3.	Ташкөмүр ш. Аймактык билим берүү институту	46	6	14	22	4



4.1-сүрөт. Математика дисциплинасы боюнча алдын-ала текшерүүнүн натыйжалары жыл башындагы гистограммасы

Таблица 4.2. - Математика дисциплинасы боюнча алдын-ала текшерүүнүн натыйжалары жыл аягында

№	ЖОЖдун аталышы	Студенттердин жалпы саны	Эң жакшы	Жакшы	канаат.	Канаат. эмес
1.	И. Раззаков атындагы КМТУ	104	19	62	21	2
2.	М.М. Адышев атындагы ОшТУ	121	18	77	23	3
3.	Ташкөмүр аймактын институту	46	8	26	11	1



4.2-сүрөт. Математика дисциплинасы боюнча алдын-ала текшерүүнүн натыйжалары жыл аягындагы гистограммасы

Педагогикалык эксперименттерден кийин студенттер жалпы математика, колдонмо математика курсун окуп үйрөнгөндөн кийин алардын интеллектуалдык потенциалы, чыгармачылык жана логикалык ой жүгүртүүсү жогорулагандыгын жана студенттердин көпчүлүк бөлүгүнө жалпы математика курсун окуп үйрөнүү турмуштагы жана техникадагы маалыматтарды окууга жардам бергендигин өздөрүнүн жоопторунда тастыкташты.

Педагогикалык эксперименттин жүрүшүндө төмөндөгү маселелер аныкталды: техникалык мазмундагы математикалык мисал-маселелерди чыгаруу жана мазмундарын формулировкалоо, студенттердин таанып билүү активдүүлүгүнө, билимдерин колдоно алууга оң таасир эткендиги аныкталды; математикалык, колдонмо мисалдарды, маселелерди чыгарууда студенттердин өз алдынча чыгарышынын, ой жүгүртүүсүн өркүндөтүү максатында практикалык иштерди уюштуруунун салттуу методикасына тиешелүү өзгөртүүлөр киргизилди; студенттер лекциялык сабактарда кабыл алган теориялык билимдерин практикалык маселелерди чыгарууда натыйжалуу пайдалана алышты.

Сурамжылоонун жыйынтыктарынын көрсөтүүсү боюнча студенттердин көпчүлүгү, энергетиканы жана инженерлерди даярдап жаткан жогорку окуу жайларда математика дисциплинасы жалпы билим берүү мүнөзүнө ээ экендигин жана атайын техникалык дисциплиналарды окуп үйрөнүү үчүн маанилүү ролду ойнойт деп белгилешти. Жүргүзүлгөн текшерүү ишинин жыйынтыктары жогорку 4.1–таблицада берилди.

Эксперименттик иштин жыйынтыктары критерийлерге ылайык аныкталды: бакалавр, магистранттарды колдонмо математиканы кесипке багыттап окутуунун багытталган тапшырмаларын даярдоонун мазмунун, окутуунун жыйынтыктарын, анын максаттары менен милдеттерине шайкештиги тууралуу маалыматтар менен тастыкталды; студенттердин билиминин сапаты аларды даярдоонун натыйжалуулугу менен камсыздалды. Математикалык-статистикалык методдордун негизинде аткарган бир нече жолу алынган тесттердин жыйынтыктары аныкталды. Эксперименттик топтордун студенттеринин сапаттык жетишкендик көрсөткүчүнүн

жогорулаганын, медиананын көбөйгөнүн, тесттердин жыйынтыгынын мыкты жана жакшы баалардын саны көп экенин көрсөттү (4.3 – таблица).

Таблица 4.3 – Тесттерди аткаруунун жыйынтыктары

Студенттердин контингенти		Баалардын саны				Медиана
		5	4	3	2	M_e
КТ	Текшерүүчү группалардын студенттери:	12	48	105	16	3,70
	а) математика предметине кызыгуусу жакшы болгондор;	12	39	48	4	3,97
	б) математика предметине кызыгуусу орто болбогондор	-	9	57	12	3,47
ЭТ	Эксперименттик группалардын студенттери:	23	70	85	4	4,01
	а) математикалык уклондо окуп келгендер;	23	59	25	-	4,47
	б) кошумча билим албагандар	-	11	60	4	3,55

Бул критерийлердин деңгээлинин ишенимдүү жогорулатуу жөнүндө жыйынтык чыгарууга мүмкүнчүлүк берди, экспериментке катышкан студенттердин жалпы математиканы кесипке багыттап окутуунун тапшырмаларын өздөштүрүү жана кесиптик компетенттүүлүгүнүн жыйынтыгы менен тастыкталган. Сапаттык жетишкендик көрсөткүчү, кесипке багытталган тапшырмаларды чыгаруу усулдарын өздөштүрүүсү жогору болгондугу байкалды (4.4 – таблица).

Таблица 4.4 – Студенттер менен өткөрүлгөн эксперименттин жыйынтыктары

Студенттер тайпасы	Тесттердин варианттары	Сапаттык жетишүү		Кесипке багытталган тапшырмалардын материалын өздөштүрүү	Жалпы математиканын программасын өздөштүрүү
		Жалпы математиканын теориясы боюнча	тесттерди чыгаруунун жолдору боюнча		
КТ	10	40,33 %	32,76 %	47,63%	56,35%
ЭТ	10	52,72 %	45,81 %	58,95 %	71,58%
Көрсөткүчтөрдүн айырмалык мааниси				11,32 %	15,23 %

Эксперименттик топтордо кесипке багытталган жалпы математиканын теориясы боюнча абсолюттук көрсөткүчтөрдүн индекси 52,72%, практикалык эсептерди чыгаруу методдору боюнча 45,81% түздү, ал эми көзөмөлдүк топтордо бул көрсөткүчтөр тиешелүү түрдө 40,33% жана 32,76% болду. Көрүнүп тургандай, эксперименттик топто өздөштүрүүсү 11,32% ге, жалпы математиканын программасын өздөштүрүүсү текшерүүчү топко салыштырмалуу 15,23%ге жогору. Экспериментке катышкан студенттердин жалпы математиканын МББС программасын өздөштүрүүсү 2018-2022-жж. аралыгындагы көзөмөлдүк кесилиштердин жыйынтыктары менен ырасталды (4.5 – таблица).

Таблица 4.5 - Жалпы математика боюнча 2018-2022-жылдар аралыгындагы көзөмөлдүк кесилиштердин жыйынтыктары

Окуу жылы	Көзөмөлдүк кесилиштер	Баалардын саны, % менен				Жетишүү, % менен		
		5	4	3	2	СЖ	АЖ	СКД
2018-2019	№ 1	12,38	42,01	31,63	17,94	53,40	84,04	49,72
	№ 2	13,66	38,55	31,98	19,77	51,24	82,21	48,92
	№ 3	17,86	40,16	30,36	14,58	57,03	79,40	53,87
	№ 4	16,46	36,69	34,61	15,20	53,16	86,78	52,48
	Жылдык орточо көрсөткүч	14,34	39,35	32,15	16,87	53,70	83,11	51,25
2019-2020	№ 1	14,26	39,64	35,60	13,46	49,74	81,33	53,64
	№ 2	16,12	34,47	39,12	14,34	50,75	84,68	51,38
	№ 3	19,46	39,65	35,63	7,94	54,07	93,04	55,17
	№ 4	16,28	41,38	34,56	9,72	56,56	92,13	52,54
	Жылдык орточо көрсөткүч	15,78	41,04	36,23	11,37	56,53	87,80	53,18
2020-2022	№ 1	15,68	37,43	38,72	13,01	53,78	87,66	53,12
	№ 2	16,73	39,71	39,65	12,14	58,63	88,15	52,21
	№ 3	14,89	45,64	37,87	5,63	59,48	91,38	54,78
	№ 4	17,82	43,71	36,48	3,28	64,76	96,70	61,89
	Жылдык орточо көрсөткүч	16,28	44,62	40,66	8,52	59,16	90,97	55,5

Группаларда жалпы математика боюнча сапаттык жетишүүнүн жылдык орточо көрсөткүчтөрү ар жыл сайын мурунку жылдын көрсөткүчүнө караганда орточо 1,082% га жогорулап отурган. Жетишүүнүн жылдык орточо абсолюттук көрсөткүчү 2,62 %га өскөн, мыкты жана жакшы иштердин саны көбөйгөн, канааттандыраарлык жана канааттандыраарлык эмес иштердин саны азайган. 2018-жылдан тартып сапаттык жетишкендик (СЖ) 59,16% чейин өстү, абсолюттук жетишкендик (АЖ) 90,97% чейин өстү, 2022-жылдан студенттердин көндүм деңгээли (СКД) 55,5%га өскөн, бул болсо жалпы математика сабактарын кесипке багыттап окутууну жана студенттерди өз алдынча иштеринин өздөштүрүү деңгээлдери, билим деңгээлине, аны менен кошо университеттердеги жогорку математика, колдонмо математика кафедраларынын жалпы жетишүүсүнө оң таасир тийгизгени тууралуу бүтүм чыгарууга негиз берет.

Экинчи (2017-2018-жж.) - этапта иштелип чыккан теориялык жактан негизделген жана студенттердин билим сапатын өнүктүрүүнүн структуралык-логикалык схемасы математикалык даярдоо процессине киргизилген; бул этаптын негизги ыкмалары болуп педагогикалык моделдөө, экспериментти жүргүзүү, талдоо, байкоо жүргүзүү, аңгемелешүү, анкета жүргүзүү, тестирлөө, эксперттик баалоо.

Үчүнчү (2019-2022-жж.) - жыйынтыктоочу этапта педагогикалык эксперимент аяктады, анын жүрүшүндө алынган маалыматтар иштелип чыкты, изилдөөнүн натыйжалары талданды, аларды чечмелөө берилди, тыянактар баяндалды жана андан аркы изилдөөнүн келечеги аныкталды, иштин натыйжалары тастыкталды. Окутуучу жана текшерүүчү эксперименттин жыйынтыктарын математикалык статистиканын методдору менен талдоо максатында төмөнкү коэффициенттерди (А.В.Усова,Э.Мамбетакунов) пайдаландык.

1. Математикалык билимдерди өздөштүрүүнүн толуктук коэффициенти (К) - $K = \frac{1}{nN} \sum_{i=1}^N n_i$, мында n-студенттер өздөштүрүүгө тийиш болгон математикалык билимдердин элементтеринин саны, N- экспериментке катышкан студенттердин саны, n_i – i- студент өздөштүргөн билимдердин элементтеринин саны. К коэффициентинин максималдуу мааниси 1 ге барабар.

2. Математикалык маселелерди чыгарууда жана өз алдынча иштерди аткарууда керек болуучу амалдарды аткара билүүнүн толуктук коэффициенти (М) $M = \frac{1}{mN} \sum_{i=1}^N m_i$ мында m – маселе чыгарууда же өз алдынча иштерди аткарууда колдонулуучу амалдардын саны. N- экспериментке катышкан студенттердин саны, m_i – i- студент аткарган амалдардын саны. М –коэффициентинин максималдуу мааниси да 1ге барабар.

3. Колдонулган методиканын эффективдүүлүк коэффициенти (η)

$$\eta_K = \frac{K_3}{K_T}; \quad \eta_M = \frac{M_3}{M_T}$$

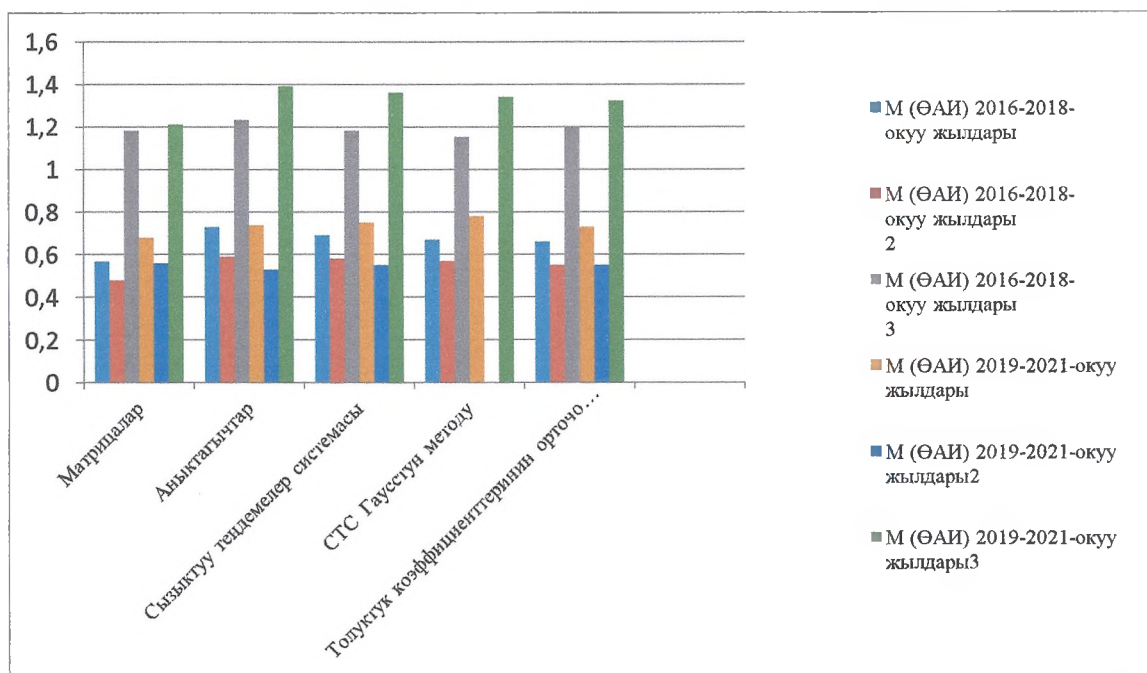
Эгер, $\eta > 1$ шарты орундалса, анда эксперименттик окутууда колдонулган методика натыйжалуу экендиги көрүнөт. Студенттер теориялык билимдерге ээ болгондон кийин, аны маселе чыгарууда жана өз алдынча иштерди аткарууда колдоно алуу билгичтиктери аныкталды. Бул жыйынтыктар төмөнкү 4.6 – таблицада берилди.

Таблица 4.6. – Студенттердин өз алдынча иштердеги амалдарды аткаруу билгичтиктеринин толуктук коэффициенти (М)

№	Негизги түшүнүктөр	Студенттердин өз алдынча иштердеги амалдарды аткаруу билгичтиктеринин толуктук коэффициенти (М)					
		М (ӨАИ) 2016-2018-окуу жылдары			М (ӨАИ) 2019-2021-окуу жылдары		
		э	т	η	э	т	η
1	Матрицалар	0,57	0,48	1,18	0,68	0,56	1,21
2	Аныктагычтар	0,73	0,59	1,23	0,74	0,53	1,39
3	Сызыктуу теңдемелер системасы	0,69	0,58	1,18	0,75	0,55	1,36

4	СТС Гаусстун методу	0,67	0,57	1,15	0,78	0,58	1,34
5	Толуктук коэффициенттеринин орточо мааниси	0,66	0,55	1,2	0,73	0,55	1,32

Студенттердин өз алдынча иштердеги амалдарды аткаруу билгичтиктеринин толуктук коэффициенттеринин орточо мааниси 4.6-таблицада көрүнүп тургандай, 2016-2018-окуу жылдары төмөнүрөөк болуп 1,2% ти түзсө, 2019-2021-окуу жылдары 1,32% ке чейин өсүш болгон.

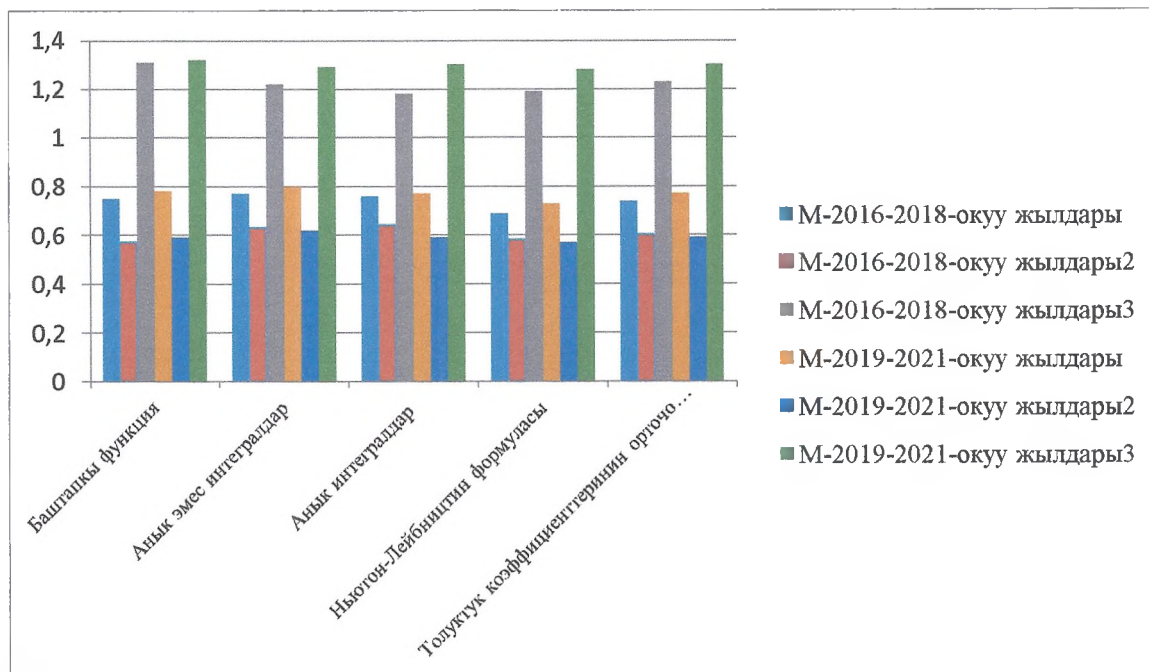


4.6 – сүрөт. Студенттердин өз алдынча иштердеги амалдарды аткаруу билгичтиктеринин гистограммасы.

Таблица 4.7. – Студенттердин маселе чыгаруу боюнча билгичтиктеринин толуктук коэффициенттери (М)

№	Негизги түшүнүктөр	Студенттердин маселе чыгаруу боюнча билгичтиктеринин толуктук коэффициенттери (М)					
		М-2016-2018-окуу жылдары			М-2019-2021-окуу жылдары		
		э	т	ң	э	т	ң
1.	Баштапкы функция	0,75	0,57	1,31	0,78	0,59	1,32
2.	Анык эмес интегралдар	0,77	0,63	1,22	0,80	0,62	1,29
3.	Анык интегралдар	0,76	0,64	1,18	0,77	0,59	1,30
4.	Ньютон-Лейбництин формуласы	0,69	0,58	1,19	0,73	0,57	1,28
5.	Толуктук коэффициенттеринин орточо мааниси	0,74	0,60	1,23	0,77	0,59	1,30

4.7 – таблицада көрүнүп тургандай, студенттердин маселе чыгаруу боюнча ээ болгон билгичтиктеринин толуктук коэффициенттеринин орточо мааниси (М) 2016-2018- жылдары төмөнүрөөк болуп 1,23% процентти түзсө, 2019-2021-окуу жылдары 1,30% процентке чейин өсүш болгон. Мындай өсүш биз сунуштаган жалпы математика курсунунун мазмунун колдонуу эффективдүүлүгүн жогорулашын көрсөтүп, студенттердин маселе чыгаруу билгичтиктеринин тиешелүү деңгээлде калыптангандыгын далилдейт.



4.7 – сүрөт. Студенттердин маселе чыгаруу боюнча билгичтиктеринин гистограммасы.

Эксперименттик окутуунун жыйынтыгы тиешелүү темалар өтүлгөндөн кийин чыгарылып турду, башкача айтканда жалпы математика курсунун ар бир бөлүмүн бүткөндө жыйынтыктоочу текшерүү иштери жүргүзүлдү. Педагогикалык экспериментке "Энергия менен камсыздоо", "Электр тармактары жана системалар", "Электр жабдуулары жана электр технологиялары" даярдоо багыттары боюнча окутуунун биринчи жана экинчи курстарынын студенттери эксперименталдык топко (ЭТ) жана көзөмөлдүк топко (КТ) катышышты. Эксперименттин акыркы этабында алынган маалыматтарды талдоо жана чечмелөө жүргүзүлүп, анын натыйжасында техникалык университеттин студенттеринин математикалык даярдыгынын оң өзгөрүүлөрү аныкталды (4.8 – таблица).

Таблица 4.8. – Эксперименттин башында жана аягында студенттердин математикалык даярдыгынын деңгээлин өзгөртүү

Деңгээлдик көрсөткүчтөр	Текшерилүүчү группалар		ЭС		ЭСС		ЭТ	
	башталышы	аягы	башт.	аягы	башт.	аягы	башт.	аягы
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)

милдеттүү	47,3	36,1	52.8	15.9	49,5	11.8	54.5	8.8
орточо	40,7	47,8	41.0	62.5	41.1	63,2	36.4	60.6
жогорку	8,9	17,1	7.1	20.1	8.9	24.8	9,1	31.0

"Электроэнергетикалык системалар", "Электр станциясы" агистрлеринин топторундагы эксперименттик иш биз тарабынан педагогикалык процесстин табигый шарттарында студенттер жана магистранттар тарабынан "Ишенимдүүлүк теориясы" курсун (контролдук топ – салттуу методика, эксперименталдык топ – эксперименталдык методика) изилдөөнүн жүрүшүндө ишке ашырылды. Педагогикалык экспериментке энергетика факультетинин 2-курсунун магистранттары, энергетикалык тутумдар программасы боюнча окуган магистранттар катышты. Магистранттын эсептөө көндүмдөрүнүн өнүгүү деңгээлин аныктоо үчүн биз төмөнкү критерийлерди бөлүп көрсөттүк: маалыматты статистикалык иштеп чыгуунун негизинде кесиптик маселелерди чечүү үчүн эсептөө көндүмдөрүнүн калыптануу даражасы; магистранттын математикалык топтомдорду колдонуу менен кесиптик маселелерди чечүү үчүн зарыл болгон билимге ээ болуу даражасы; техникалык тутумдарды өз алдынча изилдөө үчүн зарыл болгон көндүмдөрдүн калыптануу даражасы; техникалык процесстерди математикалык моделдөөнүн калыптануу даражасы. Ар бир критерий боюнча көрсөткүчтөр иштелип чыккан. Математикалык даярдыктын деңгээлин чагылдырган интегралдык натыйжа ар бир белгиленген белги боюнча көрсөткүчтөрдү кошуу жолу менен түзүлөт. Бул главада болочоктогу жогорку техникалык эки баскычтуу окуу жайларында математика курсун кесипке багыттап окутуунун мазмунун, методикалык сунуштардын эффективдүүлүгүн окуу процессинде текшерүү максатында педагогикалык эксперименттин уюштурулушу жана анын жыйынтыктарын талдоо көрсөтүлдү.

Педагогикалык эксперименттин ар бир этабында коюлган милдеттерге ылайык техникалык жогорку эки баскычтуу окуу жайларындагы энергетика жана инженердик факультеттеринин студенттери окуй турган жалпы математика жана колдонмо математика курсун кесипке багыттап окутуунун окуу-методикалык мазмунуна талдоо жүргүзүлдү; студенттердин математикалык түшүнүктөрдү, методдорду, маселе, мисалдарды өздөштүрүүсүнүн практикадагы абалы изилденди; математиканы адистиктерине жараша кесипке багыттап окутуу үчүн арналган материалдарды даярдоонун, аны курстун мазмунуна киргизүүнүн мүмкүнчүлүктөрү аныкталды; изилденип жаткан проблема боюнча иштелип чыккан методикалык сунуштардын эффективдүүлүгү эксперименталдык окутуу аркылуу текшерилди, методикага айрым түзөтүүлөр киргизилди жана аларды окутуучулардын колдонуусуна сунушталды; педагогикалык эксперименттин жүрүшүндө студенттердин математиканы өздөштүрүү боюнча билимдеринин деңгээлинин өзгөртүүгө талдоо жүргүзүлдү; каралып

жаткан проблеманын аспектисинде педагогикалык эксперименттин жыйынтыктарынын сандык жана сапаттык жагынан талдоо жүргүзүлдү.

Негизги жыйынтыгында, педагогикалык эксперимент учурунда сунуш кылынган методиканын эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайларынын практикасында колдонуунун эффективдүүлүгү жана педагогикалык эксперименттин жыйынтыктарынын ишенимдүүлүгү далилденди.

ЖАЛПЫ КОРУТУНДУ

1. Техникалык жогорку окуу жайында кесипке даярдоонун эки баскычы боюнча математиканы окутуунун бирден-бир максаты – компетенттүү, азыркы замандын талабына жооп бере турган кесипкөй адистерди даярдоо болуп саналат. Бул максатты ишке ашыруу үчүн окуу планынын биринчи бөлүгүндөгү бардык дисциплиналар студенттердин болочок кесиптерине багытталып, окутуу зарыл экендигин көптөгөн илимий изилдөөлөрдүн жыйынтыктары көрсөттү. Анын негизинде жалпы билим берүүчү дисциплиналарды кесипке багыттап окутуунун принциптери такталып, аларга тийиштүү толуктоолор киргизилди. Болочок кесипкөй адистердин теориялык жана практикалык компетенттүүлүктөрүн калыптандырууга мазмундук-аракеттик жана система-структуралык мамилелерди айкалыштыра колдонуу. Ошондой эле энергетика жана инженердик факультеттеринде жалпы математиканы кесипке багыттап окутуу процессинин абалы талданды.

2. Жалпы математика курсунун техника багытындагы адистигине багытталган мазмуну түзүлүп, эксперименттин изденүүчү этабында сынактан өткөрүлдү жана ал материалдар өзүнчө окуу методикалык колдонмолор катары басмадан чыгарылып, окуу жайларга таркатылды. Жалпы математиканы адистигине карата кесипке багыттап окутуунун технологиялык маселелери иштелип чыгылды жана эффективдүүлүгү далилденди. Математикалык мазмундагы маселелердин системасы жана өз алдынча берилген тапшырмалардын топтому түзүлдү. Математикалык маселелерди чыгаруунун жана өз алдынча берилген тапшырмаларды аткаруунун методикасы иштелип чыгып, окутуу процессине киргизилди.

3. Болочоктогу эки баскычтуу кесиптик адистерди даярдоодо сунуш кылынып жаткан жалпы математика курсунун адистигине карата кесипке багытталган мазмунунун, методикалык сунуштардын эффективдүүлүгүн текшерүү максатында, педагогикалык эксперимент өткөрүлдү жана жыйынтыктыктары келтирилди. Изилдөөдөн алынган натыйжалар иштин башталышында коюлган илимий божомолдун тууралыгын далилдеди. Алар математикалык статистиканын методдорун колдонуу аркылуу ырасталды.

Практикалык сунуштар: инженерлердин математикалык жана техникалык компетенттүүлүгүн калыптандырууда адистиктерге карата кесипке багыттап окутуунун дидактикалык шарттарын иштеп чыгуу; инженердик багыттагы адистиктердин мамлекеттик стандарттарын түзүүдө

жалпы математикалык жана кесиптик-техникалык дисциплиналарга бөлүнгөн окуу жүктөмдөрүнө бөлүнгөн сааттарды көбөйтүүнү карап чыгуу зарыл.

Диссертациянын негизги мазмуну жана жыйынтыктары автордун төмөндөгү эмгектеринде чагылдырылды. КР ЖАК тарабынан сунушталган рецензиялануучу илимий журналдарда жана басылмаларда чыккан макалалар

ЖАРЫЯЛАНГАН ЭМГЕКТЕРДИН ТИЗМЕСИ

Монография, окуу усулдук колдонмолор, окуу программалар

1. **Зикирова, Г.А.** “Техника” багытындагы болочок бакалаврларды даярдоодо математиканы кесипке багыттап, компетенттүүлүк мамиленин негизинде окутуу [Текст]: Монография / Г.А.Зикирова. – Бишкек: ЖИ Сарыбаев Т.Т., 2020. – 106б.

2. **Зикирова, Г.А.** Математика боюнча компетенттүүлүккө багытталган тапшырмалар. Жогорку окуу жайларынын «Математика» адистигинде окуп жаткан студенттерди жана орто мектептин математика мугалимдери үчүн методикалык колдонмо [Текст]: /Алтыбаева М., Исаков Т.Э., Турдубаева К.Т., Токтомамбетова Ж.С., Зикирова Г.А. – Ош: ОшМУ, Билим, 2021. – 126б.

3. **Зикирова, Г.А.** Математика предмети боюнча 1, 2- курстарга тесттер жыйнагы. Орто жана жогорку окуу жайлар үчүн [Текст]: / Г.А.Зикирова, А.А.Таштемирова. – Ош: ОшТУ, 2020. – 78б.

Илимий макалалар:

4. **Зикирова, Г.А.** Значение и основные принципы программированного обучения [Текст] / Г.А.Зикирова // МОЛОДОЙ УЧЕНЫЙ. – Казань, 2016. – №29(133).

5. **Зикирова, Г.А.** Инновации в среднем-профессиональном и высшем образовании, в КР опыт зарубежных государств (труды ученых Казакстана и Кыргызстана). Сборник трудов международного семинара-практикума [Текст] / А.А.Акматакулов, Г.А.Зикирова. – Алма-Ата, 2016. – часть 2.

6. **Зикирова, Г.А.** Некоторые дидактические особенности при значительном повторении значение [Текст] / Г.А.Зикирова // МОЛОДОЙ УЧЕНЫЙ. – Казань, 2017.

7. **Зикирова, Г.А.** Учимся заинтересовать нашу молодежь к урокам естествознания [Текст] / Г.А.Зикирова // Алтын түйүн журнал. – Астана, 2017.

8. **Зикирова, Г.А.** Различные средства обучения в преподавании математики [Текст] / Г.А.Зикирова // МОЛОДОЙ УЧЕНЫЙ. – Казань, 2017. – №4.1.

9. **Зикирова, Г.А.** Step Educational Approach in Math Classes [Текст] / Г.А.Зикирова // NATURAL SCIENCE July. – США, 2018.

10. **Зикирова, Г.А.** Орто кесиптик окуу жайларында жаңы билим. өздөштүрүү сабагынын этаптарына коюлуучу талаптар [Текст] / Г.А.Зикирова // Заманбап пед.б.б. жана илимдин теор. жана мет. көйгөйлөрү. IX. Эл аралык илимий-практикалык симпозиумдун жыйнагы. – Бишкек, 2018.

11. **Зикирова, Г.А.** Деловое отношение и профессиональная компетентность [Текст] / Г.А.Зикирова // Новые технологии и инновации Кыргызстана. – Бишкек, 2019. – №1. – С.155-158.

12. **Зикирова, Г.А.** Формирование профессиональной компетентности в процессе интерактивного обучения [Текст] / Г.А.Зикирова, Д.Ч.Култаева // Известия вузов Кыргызстана. – Бишкек, 2019.

13. **Зикирова, Г.А.** Использование разноуровневых задач при формировании профессиональной компетентности студентов при обучении математики [Текст] / Г.А.Зикирова, Д.Ч.Култаева // Известия вузов Кыргызстана. – Бишкек, 2019. – №9.

14. **Зикирова, Г.А.** Математиканы окутууда студенттердин кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандырууда ар түрдүү деңгээлдеги тапшырмаларды колдонуу [Текст] / Г.А.Зикирова // Известия вузов Кыргызстана. – Бишкек, 2019.
15. **Зикирова, Г.А.** Новая методология оценки качества образования в высших учебных заведениях [Текст] / Г.А.Зикирова, Т.Ы.Саадалов // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – Бишкек, 2019. – №11. – С. 199-203.
16. **Зикирова, Г.А.** Цель традиционного обучения математике при подготовке будущих бакалавров [Текст] / Г.А.Зикирова // Журнал Научный Аспект. – Самара, 2020. – Выпуск №3, том 4. – С.515-519.
17. **Зикирова, Г.А.** Вопросы, направленные на формирование профессиональной компетентности будущего преподавателя математики бакалавра [Текст] / Г.А.Зикирова // Журнал Научный Аспект. – Самара, 2020. – Выпуск №3, том 4. – С.520-527.
18. **Зикирова, Г.А.** Применение метода проекта в формировании профессиональной компетентности будущих специалистов [Текст] / Г.А.Зикирова, Ч.А.Зикирова // Образовательный вестник Сознание. – Россия, 2020. – №6. Т.22.
19. **Зикирова, Г.А.** Новые способы оценки качества образования в профессиональных высших учебных заведениях [Текст] / Г.А.Зикирова, А.А.Акматакулов // Журнал Бюллетень науки и практики. – Россия, 2020. – №8, том 6.
20. **Зикирова, Г.А.** Средства исследовательской деятельности при формировании исследовательской компетентности бакалавра [Текст] / Г.А.Зикирова // Журнал Бюллетень науки и практики. – Россия, 2020. – №8, том 6. – С.272-276.
21. **Зикирова, Г.А.** Методическая подготовка будущих учителей математики [Текст] / Г.А.Зикирова // Евразийское Научное Объединение. 63-я Международная научная конференция. – Москва, 2020. – №5(63). – С.440-442.
22. **Зикирова, Г.А.** Некоторые технологии, используемые преподавателями на лекциях [Текст] / Г.А.Зикирова, С.Ж.Артыкбаева // Образовательный вестник Сознание. – Россия, 2020. – №7. Т.22. – С.21-26.
23. **Зикирова, Г.А.** Техника багытындагы болочок бакалавр-магистрлерди математикага компетенттүүлүк мамиленин негизинде кесипке багыттап окутуу [Текст] / Г.А.Зикирова // // Вестник КГУ им. И. Арабаева. – Бишкек, 2021. – Спец. Выпуск, ч.1. – С.49-53.
24. **Zikirova, G. A.** Teaching mathematics by competency-based approach in preparing technical students for future professional working [Текст] / G. A. Zikirova, K. T. Turdubaeva, T. Y. Saadalov // Journal Editorial Board, In published monthly by Scientific, Volume 12, Number 8, August, University of Colifornia, Santa Cruz. – USA, 2021. – P. 1783-1791.
25. **Zikirova, G. A.** How to Use Research Activity Tools in Bachelor Students Research Competence Formation [Текст] / G. A. Zikirova, T. Y. Saadalov, K. T. Turdubaeva // Journal Editorial Board, In published monthly by Scientific, Volume 12, Number 9, September, University of Colifornia, Santa Cruz. – USA, 2021. – P. 1995-2002.
26. **Zikirova, G. A.** Pedagogical problems in mathematical training of future bachelor engineers in technical universities [Текст] / G. A. Zikirova, T. E. Isakov, E. A. Kasymbekov, A. A. Tashtemirova, Abdullaeva Z. // Journal Editorial Board, In published monthly by Scientific, Volume 12, Number 10, October, University of Colifornia, Santa Cruz. – USA, 2021. – P. 2277-2283.
27. **Зикирова, Г.А.** Эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайларда математикалык билим берүүнүн абалы [Текст] / А.А.Акматакулов, Г.А.Зикирова // Наука и новые технологии Кыргызстана, № 5, 2022, Бишкек.
28. **Зикирова, Г.А.** Студенттердин предметтик компетенцияларын калыптандыруу үчүн уюштуруучулук педагогикалык шарттар [Текст] / А.А.Акматакулов, Г.А.Зикирова // Наука и новые технологии Кыргызстана, № 5, 2022, Бишкек.

Зикирова Гүлайым Абдылдаевнанын “Техникалык жогорку окуу жайында кесипке даярдоонун эки баскыч боюнча математикага окутуунун илимий–методикалык негиздери” деген темадагы 13.00.02 – окутуунун жана тарбиялоонун теориясы менен методикасы (математика) адистиги боюнча педагогика илимдеринин доктору окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын

РЕЗЮМЕСИ

Түйүндүү сөздөр: математика, студент, кесипке багыттап окутуу, кесиптик компетенттүүлүк, компетенция, жөндөмдүүлүк, ишмердүүлүк.

Изилдөөнүн объектиси: болочок инженерлерди даярдаган техникалык эки баскычтуу жогорку окуу жайларда жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуу процесси.

Изилдөөнүн предмети: инженердик факультеттерде жалпы математика курсун кесипке багыттап окутуунун методикасы.

Изилдөөнүн максаты: эки баскычтуу техникалык жогорку окуу жайларында жалпы математика курсун болочок инженердик кесипке багыттап окутуунун мазмундук негизин жана окутуунун технологиясын өркүндөтүү, аны окуу процессине киргизүүгө сунуштоо.

Изилдөө методдору: илимий-теориялык, практикалык, статистикалык, эксперименттик.

Алынган натыйжалардын илимий жаңылыгы: эки баскычтуу техникалык ЖОЖдордо жалпы математика курсунун мазмуну талданып, анын инженердик кесипке шайкеш келбей жаткандыгы илимий жактан негизделди; прикладдык окуу материалдарын тандап алуу принцибинин негизинде жалпы математика курсу менен кесиптик техникалык дисциплиналарды байланыштырган жаңы мазмуну даярдалды; жалпы математика курсунун лекциялык, практикалык сабактарында студенттердин техникалык ой жүгүртүүсүн, компетенттүүлүгүн калыптандырууга багытталган окуу-изилдөөчүлүк тапшырмалар, методикалык сунуштар жана математиканы кесипке багыттап окутуу технологиясына ылайык математикалык компетенцияны калыптандыруунун принциптери негизделди; иштелип чыккан методиканын натыйжалуулугу педагогикалык экспериментте текшерилди жана илимий жактан тастыкталды.

Колдонуу боюнча сунуштар: инженерлердин математикалык жана техникалык компетенттүүлүгүн калыптандырууда адистиктерге карата кесипке багыттап окутуунун дидактикалык шарттарын иштеп чыгуу; кесиптик-техникалык дисциплиналарга бөлүнгөн окуу жүктөмдөрүнө бөлүнгөн сааттарды көбөйтүүнү карап чыгуу зарыл.

Колдонуу жааты: усулдук сунуштамалар билим берүү системасынын жетекчилерине, методикалык секциялардын башчыларына, окутуучуларга студенттерди кесипке багыттап окутууну өркүндөтүү ыкмаларын пландоодо пайдалуу болот.

РЕЗЮМЕ

диссертационного исследования **Зикировой Гулайым Абдылдаевны** на тему: **«Научно-методические основы обучения математике по двухуровневой профессиональной подготовке в технических высших учебных заведениях»** по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика) на соискание ученой степени доктора педагогических наук

Ключевые слова: математика, студент, профессионально-ориентированное обучение, профессиональная компетентность, компетенция, способность, деятельность.

Объект исследования: процесс профессионально-ориентированного преподавания курса общей математики в технических двухуровневых высших учебных заведениях, готовящих будущих инженеров.

Предмет исследования: методика профессионально-ориентированного преподавания курса общей математики в инженерных факультетах.

Цель исследования: совершенствовать содержательную основу преподавания курса общей математики в двухуровневых технических высших учебных заведениях, путем ориентации на будущую инженерную профессию, с рекомендацией внедрения ее в учебный процесс.

Методы исследования: научно-теоретический, практический, статистический, экспериментальный.

Научная новизна полученных результатов: проведен анализ содержания курса общей математики в двухуровневых технических вузах, научно обоснованы их несоответствие инженерной профессии; на основе принципа отбора прикладных учебных материалов было разработано новое содержание общего курса математики с профессионально-техническими дисциплинами; на практических занятиях, лекциях по общему курсу математики были обоснованы учебно-исследовательские задания, методические рекомендации, ориентированные на формирование технического мышления, компетенций студентов, также, в соответствии технологиями профессионально-ориентированного обучения математики основаны принципы формирования математических компетенций; на основе педагогического эксперимента была проверена и научно обоснована результативность разработанной нами методики.

Рекомендации по применению: разработка дидактических условий профессионально-ориентированного преподавания специальностям в формировании математических и технических компетенций; рассмотрение вопроса увеличения отведенных часов в нагрузках профессионально-технических дисциплин.

Область применения: методические рекомендации можно применить в планировании способов совершенствования профессионально-ориентированного обучения студентов руководителями системы образования, заведующими методическими секциями, преподавателями.

Zikirova Gulayym Abdyldayevnanyn “**Technikalyk zhogorku okuu zhaiynda kesipke dayardoonun eki baskych boyuncha mathematics okutuunun ilimiy-methodikalyk negizderi**” degen temadagi 13.00.02 – okutuunun zhana tarbiyaloonun theoriesy menen methodologies (mathematics) adistigi boyuncha pedagogy ilimderinin doctor okumushtuuluk darazhasyn izdenip aluu uchun zhazylgan dissertation son

RESUME

Key words: mathematics, student, vocational training, professional competence, competence, ability, activity.

The object of the study: the process of teaching the general mathematics course in professional two-level technical higher education institutions that prepare future engineers.

The subject of the study: the methodology of teaching the general mathematics course in engineering faculties.

The purpose of the study: to improve the content basis of teaching and the technology of teaching, focusing the general mathematics course on the future engineering profession in two-level technical higher education institutions, to recommend its inclusion in the educational process.

Research methods: scientific-theoretical, practical, statistical, experimental.

The scientific novelty of the obtained results: the content of the general mathematics course in two-level technical universities was analyzed, and its incompatibility with the engineering profession was scientifically substantiated; based on the principle of selection of applied educational materials, new content was prepared, connecting the general mathematics course and professional technical disciplines; technical thinking of students in lecture and practical lessons of the general mathematics course study-research tasks aimed at formation of circulation, competence, methodological proposals and principles of formation of mathematical competence in accordance with the technology of teaching mathematics with a focus on the profession were based; The effectiveness of the developed method was tested in a pedagogical experiment and scientifically confirmed.

Recommendations for use: development of didactic conditions for professional training in the formation of mathematical and technical competence of engineers; it is necessary to consider increasing the hours allocated to the educational loads allocated to professional and technical disciplines.

Field of application: methodological recommendations will be useful to the heads of the educational system, heads of methodical sections, and teachers in planning methods of improving education by directing students to the profession.