КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

Кол жазма укугунда

УДК: 378.851 (575.2) (043.3)

ОЙЧУЕВА РОЗА РАКМАНБЕРДИЕВНА

КОЛДОНМО МАТЕМАТИКА КУРСУН КЕСИПКЕ БАГЫТТАП ОКУТУУНУН ДИДАКТИКАЛЫК НЕГИЗДЕРИ

13.00.02 – окутуунун жана тарбиялоонун теориясы менен методикасы (математика)

Педагогика илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган

ДИССЕРТАЦИЯ

Илимий жетекчи: педагогика илимдеринин доктору, профессор Алиев Ш.

Бишкек – 2024

Киришүү...4
Биринчи глава. БОЛОЧОК ИНЖЕНЕРЛЕР ҮЧҮН МАТЕМАТИКА КУРСУН КЕСИПКЕ БАГЫТТАП ОКУТУУНУН ТЕОРИЯЛЫК ЖАНА ПРАКТИКАЛЫК НЕГИЗДЕРИ
1.1. Инженерлердик - техникалык адистерди даярдоо процессинде математика курсун окутуунун орду жана анын өнүгүү тенденциялары...12
1.2. Математика курсун болочок инженерлерге окутуунун учурдагы абалы, андагы проблемалар жана аны жаңылоонун зарылчылыгы 28
1.3. Болочок инженерлерге математика курсун окутууда интегративдик ыкманын методологиялык негиздери (Педагогикалык интеграциянын психологиялык-педагогикалык феномен катары каралышы..............................44
Биринчи глава боюнча тыянак...61
Экинчи глава. "КОЛДОНМО МАТЕМАТИКА" КУРСУН КЕСИПКЕ БАГЫТТАП ОКУТУУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ИШКЕ АШЫРУУНУН ТЕОРИЯЛЫК - ПРАКТИКАЛЫК СИСТЕМАСЫ
2.1. Болочок инженерлерге математика курсун кесипке багыттап окутуунун модели..63
2.2. Математиканы табигый илимдер дисциплиналары менен предметтер аралык байланыштын негизинде окутуунун методикасы...................................80
2.3. Колдонмо математика курсун кесипке багыттап окутууну ишке ашыруу технологиясы...107
Экинчи глава боюнча тыянак 129
Үчүнчү глава. ПЕДАГОГИКАЛЫК ЭКСПЕРИМЕНТТИ УЮШТУРУУ ЖАНА АНЫН НАТЫЙЖАЛАРЫН ТАНДОО
3.1. Педагогикалык экспериментти уюштуруу маселелери...............................132
3.2. Эксперименттин жыйынтыгын талдоо...144
Үчүнчү глава боюнча тыянак...155
ЖАЛПЫ КОРУТУНДУ ЖАНА СУНУШТАР...157
КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАРДЫН ТИЗМЕСИ.....................................160
ТИРКЕМЕЛЕР……………………………………….................................173

ШАРТТУУ КЫСКАРТУУЛАРДЫН ТИЗМЕСИ:

ЖОЖ – Жогорку окуу жайы

ООЖ – Орто окуу жайлары

КМУ – Кыргыз мамлекеттик университети

ОшТУ – Ош технологиялык университети

Ош МУ – Ош мамлекеттик университети

СӨАИ – Студенттердин өз алдынча иштери

МКТ– Маалыматтык коммуникациялык технология

ОМК– Окуу методикалык комплекс

АЖО- автоматташтырылган жумушчу орду

КИРИШҮҮ

Изилдөөнүн актуалдуулугу. Бүгүнкү заманбап коомдогу социалдык жана билим берүү процесстеринин интеграциялануусу коомдун өнүгүүсүнүн маанилүү тенденциясы болуп эсептелет. Илимий жана техникалык активдүү инновациялык өзгөрүүлөрдүн шарттарында бүгүнкү күндөгү заманбап инженер профилинин кызматкеринен ар тараптуу чыгармачыл жана көп тармактуу илимий изилдөө иштерин иш жүзүнө ашырууга даяр болуу талабы коюлуп олтурат. Илимдин алдыңкы жетишкендиктерин жана жогорку технологияларды колдонгон өндүрүш тармактарын өнүктүрүүгө багытталган заманбап программалар тиешелүү деңгээлдеги кадрлар менен камсыздоо зарылчылыгын жаратты. Кыргызстандын коомчулугундагы социалдык - экономикалык өзгөрүүлөр баалуулуктарды дагы кескин өзгөртүүдө. Анын арасында бул өзгөрүүлөр билим берүү системасынын максатына, багытына да өз таасирин тийгизип келүүдө. Жалпы билим берүү программаларын жаңыртуу, ачык коомдун жаңы шарттарында жашоо үчүн зарыл болгон жеке сапаттарды жана ошондой эле билим берүүдө негизинен "*билимди, билгичтикти, көндүмдөрдү*" калыптандыруу максатында андагы терең өзгөрүүнү талап кылууда. Акыркы жылдардагы Кыргызстандагы билим берүү системасында жаңы муундагы эки баскычтуу "*Профессионалдык жогорку билим берүүнүн мамлекеттик стандарттары*" түзүлүп, ЖОЖдор бул багыттар жана профилдер боюнча Бакалавр - Магистрлерди даярдоо программасын ишке ашыра баштады. Анын курамы - 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 (Бакалавриат - Магистратура)"* негизделген. Ал документте: "*Бүтүрүүчүлөрдүн адистешүүсүн күчөтүүгө (инженердик-техникалык адистешүүгө) жана өндүрүмдүүлүктү көтөрүүгө маанилүү орун берилет*" деп баса белгиленген. Мамлекеттик документке ылайык бүгүнкү күндө жогорку окуу жайларынын алдында компетенттүү,

чыгармачыл, кесипкөй активдүү жана демилгелүү адистерди даярдоо милдети турат. Ошого байланыштуу болочок адистерди фундаменталдык жана профессионалдык, *анын ичинде эң маанилүү компоненттин бири болгон* - *математикалык билим* компетенттүүлүгүн өркүндөтүү талабы коюлуп олтурат. Мындай талаптардын жана зарылчылыктын жаралуусу менен жогорку инженердик билим берүүдө математика курсун сапаттуу окутуу – математикалык моделдөөнүн ыкмаларын билген, коюлган маселени чечимдерин оптималдаштыруу жана туура эсептөө жөндөмдөрүнө ээ болгон, колдонмо программаларды колдонуудан келип чыккан инженердик эсептөөлөрдүн жыйынтыктарын так талдай алган жана интерпретация кыла алган, кесипкөй, компетенттүү инженерди калыптандыруу үчүн зарыл шарт болуп саналат. 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 профессиналдык билим берүүнүн мамлекеттик стандарттарында (Бакалавриат - Магистратура)”* негизделген. Ошол эле учурда болочок инженер – бакалаврларды даярдоо процессинде алардын математикалык даярдыктарын камсыздоо жагдайында төмөнкүдөй бир катар кемчиликтер орун алгандыгын белгилөөгө болот, алсак:

- математика курсун кесипке багыттап окутуу программасынын ишке ашпагандыгынын негизинде студенттердин математикалык курстарды окуп үйрөнүү боюнча тиешелүү деңгээлдеги мотивациянын жоктугу, анын негизинде студенттерде предметке болгон кызыгуунун жоктугу;
- математикалык билим берүүнүн ар кандай деңгээлдеринин ортосундагы удаалаштыктын сакталбагандыгы;
- математика курсунун жаңы стандартта ага бөлүнгөн сааттардын санынын кескин кыскарышы;
- математика курсун окутуунун мазмуну бүгүнкү күндөгү инженердик илимдин жана техниканын теориялык жана практикалык талаптарына дал келбестиги, башкача айтканда бүтүрүүчүнүн келечектеги чыгармачылык,

кесиптик ишмердүүлүгүнө математикалык моделдерди колдоно биле албагандыгы *(негизги кемчиликтердин бири);*

- математика курсунун ички мазмунун жаңылоо менен, аны окутуунун санарип технологиясынын иштелип чыга электиги.

Жогоруда айтылган кемчиликтер, карама - каршылыктар жана аларды чечүүнүн жолдору акыркы жылдарда көптөгөн илимий изилдөөчүлөр үчүн изилдөөнүн объектисине айланды. Мурдагы мезгилде болочок инженерлерге математика курсун окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатууга байланышкан маселелерге академик Б. В. Гнеденко, профессор И. Б. Бекбоевдер ж.б. изилдөөлөрүн жүргүзгөн болсо, жаңы доордон баштап бул проблемалар менен А. Акматкулов, Ш. Алиев, Ж. У. Байсалов, О. Н. Гончарова, К. С. Поторочина, К. М. Төрөгелдиева ж.б. изилдөө иштерин алып барууда. Негизинен бул окумуштуулар окутуунун интегративдик жолун колдонуу зарылдыгы жаралгандыгын белгилеп жатышат, анын маңызы болуп бардык интегративдик көрүнүштөрдү өзүнчө бөлүп алып, аларды тиешелүү билим берүү процесстеринин эффективдүүлүк катализатору катары колдонуу зарылчылыгын негиздешет. Албетте мындай көз караш менен карай турган болсок, болочок инженерлерге математика курсун кесиптик мазмунга багыттап окутууда интегративдик жолду колдонуу, алардын математикалык даярдыктарынын эффективдүүлүгүн жогорулатуу үчүн негиз болуп бере алат деп эсептөөгө болоор эле, бирок бүгүнкү күндө мындай багытта окутууга тиешелүү методика жана технология толук иштелип чыга элек.

Ошентип болочок инженерлерди даярдоодогу математика курсун окутууда төмөнкүдөй карама каршылыктар бар, алар:

- болочок инженерлердин математикалык даярдыктарынын деңгээлине болгон талаптардын жогорулашы менен, *математикалык билим берүүдөгү терс тенденцияларга байланыштуу ал дэңгээлге жетүүгө мүмкүнчүлүгүнүн түзүлө электиги;*
- ар кандай дисциплиналарды окутууда кесипке багыттуу мазмунда жана интегративдик ыкманы колдонуудагы алгачкы жыйынтыктарга ээ болуу менен,

келечектеги инженерлерди математикалык жактан даярдоонун практикасына бул ыкманы киргизүү боюнча изилдөөлөрдүн жетишсиздиги;

- мамлекеттик стандартта инженер - бакалавр профилинин студенттерине математика курсун окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуу, предметтик компетенцияны калыптандыруунун зарылдыгы талабы коюлганы менен, *предметтик компетенцияга негизделген ишмердүүлүктүн санарип технологиясын колдонуу мүмкүнчүлүгүнүн толук иштелип чыкпаганы.*

Жогоруда көрсөтүлгөн карама каршылыктарды чечүү жолдорун изилдөө, жана ал маселелерде инженердик профилдин студенттеринин математикалык жактан даярдыгынын эффективдүүлүгүн жогорулатуу үчүн алардын кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандырууга зарыл болгон шарттарды түзүү маселелерин изилдөө зарылчылыгы келип чыкты жана алар актуалдуу экендиги негизделди. Ошондуктан, изилдөө проблемасынын актуалдуулугу жана андагы орун алган карама - каршылыктарды чечүүнүн зарылчылыгы биздин теманын: ***"Колдонмо математика курсун кесипке багыттап окутуунун дидактикалык негиздери"*** деген аталышта тандап алууга түрткү болду.

Диссертациянын темасынын негизги илимий - изилдөө иштери менен болгон байланышы. Диссертациялык иш ОшМУнун алдындагы Математика, физика, техника жана маалыматтык технологиялар институтунун "автоматташтырылган системалар жана санариптик технологиялар" кафедрасынын 2020-2023-жылга чейинки илимий - изилдөө иштеринин тематикалык планына туура келет.

Изилдөөнүн усулдары жана методологиясы. Изилдөөнүн методологиялык негизи болуп төмөндөгүлөр саналат: Предметтер аралык байланыштардын жана педагогикалык интеграциянын теориясы; жогорку кесиптик билим берүү системасындагы окутуунун интеративдик ыкмасынын жобосу; математиканы окутуунун компетенттүүлүк ыкмасы; математиканы окутуунун методикасынын курамында педагогикалык долбоорлоого системалык мамиле; окуу ишмердүүлүгүнүн теориясы; жогорку кесиптик билим берүү системасында математиканы окутуунун ишмердүүлүк ыкмасы.

Изилдөөнүн объектиси: жогорку окуу жайында математика курсун окутуу процесси.

Изилдөөнүн предмети: жогорку окуу жайында математика курсу менен, аны санарип технологиясын колдонуп окутууну өркүндөтүү маселелери.

Изилдөөнүн божомолу: *Эгерде: а)* техникалык жогорку окуу жайында математика курсун кесипке багыттап окутуунун мазмундук курамы жаңыланса; *б)* математика курсун кесипке багыттап окутуу талаптарына жооп бере турган окуу – методикалык каражаттар толук камсыздалса жана аны ишке ашыруунун жаңыртылган санарип технологиясы түзүлсө, *анда математикалык предметтик компетенцияны толук калыптандырууга жетишүүгө болот.*

Изилөөнүн максаты: болочок инженердик кесиптин студенттери үчүн *"Колдонмо математика"* курсун кесипке багыттап окутуунун мазмундук негизин жаңылоо жана аны окутуунун технологиясын өркүндөтүү, окуу процессине киргизүүгө сунуштоо.

Изилдөөнүн милдеттери:

- *"Колдонмо математика"* курсун окутуунун теориясында жана практикасында, аны окутуунун, ролун, ордун жана зарылчылыгын негиздөө;

- кесипке багыттап математикалык билим берүүнү өркүндөтүү боюнча тажырыйбаларды талдоо, абалын жана андагы проблемаларды аныктоо;

- болочок инженер профилинин студенттерине *"Колдонмо математика"* курсун окутуунун технологиясын өркүндөтүү;

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

Алынган натыйжалардын илимий жаңылыгы:

- ЖОЖдордо жалпы математика курсунун мазмуну талданып, анын инженердик кесипке багыттап окутуу багытына шайкеш келбей жаткандыгы илимий жактан негизделди;

- болочок инженердик кесипке ылайыкталган окуу материалдарын тандап алуу принцибинин негизинде, колдонмо математика курсу менен кесиптик

техникалык дисциплиналарды байланыштырган жаңы мазмуну даярдалды;

- математика же *“Колдонмо математика”* курсунун лекциялык, практикалык сабактарында студенттердин техникалык ой жүгүртүүсүн, чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн, компетенттүүлүгүн калыптандырууга багытталган окуу - изилдөөчүлүк, методикалык сунуштар белгиленди 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. Математика курсунун кесипке багытталган мазмуну болочок инженерлердин кесиптик компетенциясын калыптандырууга толук өбөлгө түзөт. Студенттер үчүн изилдөө учурунда даярдалган окуу – методикалык каражаттар, сунуштар математика курсун окуп жатканда студенттердин кесиптик билимдерин, билгичтиктерин жана көндүмдөрүн калыптандырууга шарт түзөт. Колдонмо математика деген аталыштагы курсту кесипке багыттап окутуунун дидактикалык материалдарын, каражаттарын, аларды колдонуунун методдорун, даярдалган иштелмелерди техникалык окуу жайларында кеңири колдонууга болот.

Диссертациянын коргоого коюлуучу негизги жоболору:

- инженердик - техникалык жогорку окуу жайларда колдонмо математика курсун кесипке багыттап окутуунун теориядагы жана практикадагы абалын талдоо менен андагы маселелерди аныктоого болот;
- колдонмо математика курсун болочок инженерлерге окутууда студенттердин математикалык, прикладдык, эксперименталдык жана окуу-изилдөөчүлүк жөндөмүн өркүндөтүүгө ыңгайлуу шарт түзүлөт;
- ЖОЖдордо колдонмо математика курсун кесипке багыттап окутуу жакшы натыйжа берээри изилдөөнүн педагогикалык эксперименттин жыйынтыктары аркылуу негизделди.

Изденүүчүнүн жеке салымы:

- колдонмо математика курсун инженердик кесипке багыттап окутуунун этаптары жана практикалык сунуштар иштелип чыкты; болочок магистр-бакалавр инженерлерди даярдап жаткан факультеттердин окуу пландарындагы математика курсунун атайын дисциплиналар менен болгон предметтер аралык байланыштарын камтыган окуу - изилдөөчүлүк тапшырмалар, методикалык колдонмолор даярдалды;

- болочок бакалавр - инженерлер үчүн бул иштелмелер жана окутуунун инновациялык методдорун пайдалануу, болочок кесип ээлерине математиканы колдонуу - компетенттүүлүктү калыптандыруунун натыйжалуулугун ишке ашырууга жардам берет.

Диссертациянын натыйжаларынын апробациялоо. Изилдөөнүн жыйынтыгында ЖОЖдор аралык "Математиканы жана информатиканы окутуунун актуалдуу проблемалары" илимий - методикалык семинарларында, аспиранттардын илимий - методикалык семинарларында, Ош мамлекеттик университетинин алдындагы математика, физика, техника жана маалыматтык технологиялар институтунун математиканы, информатиканы окутуунун технологиясы жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасынын жана И.Арабаев атындагы КМУ кеңешмесинде, ошондой эле илимий конференцияларда доклад жана макала формасында изденүүнүн негизги жыйынтыктарын талкуулоо менен ишке ашырылды. Диссертациялык изилдөөнүн жүрүшү жана жыйынтыктары республикалык, аймактык жана эл аралык илимий-конференцияларда талкууга алынып, анын натыйжалары

ОшМУ жарчысы "Прикладдык (колдонмо) информатика предметин натыйжалуу үйрөтүүдө математикалык билимдин зарылдыгы" (2021), "Информатика курсун окутуунун теориялык жана практикалык негиздери" (2021), И.Арабаев атындагы КМУнун жарчысы "Болочок информатика мугалимдерин кесипке даярдоону өркүндөтүүчү окуу-методикалык жактан камсыздоо" (2021), Общенациональное движение "Бобек" Конгресс ученых Казахстана, "Математиканы компьютердик камсыздоонун ЖОЖ студенттеринин ишмердүүлүгүнө тийгизген таасири"(2020), ОшМУ жарчысы

К.Алымкуловдун 80 жылдык маарекесине арналган эл аралык илимий конференция, инженердик адистиктин студенттерине “Колдонмо математика” курсун кесипке багыттап окутууну өркүндөтүүнүн педагогикалык шарттары (2023), Кыргызстан жарчысы “Информатика жана информациялык технология боюнча билим берүүнү модернизациялоонун теориялык жана методологиялык жолдору” (2023), Кыргызстан жарчысы Жогорку окуу жайындагы инженердик техникалык адистиктерге математика курсун окутуунун методикасы жана модификациясы жөнүндө (2023), Международного журнала гуманитарных и естественных наук “Использование интегративного подхода в преподавании курса математики современным инженерам требование времени” (2024), “Кыргызстанда илим, жаңы технологиялар жана инновациялар” илимий журналы “Билим берүүнүн сапатын жогорулатуунун каражаты катары маалыматтык-коммуникациялык технологияларды колдонуунун педагогикалык шарттары” (2024) журналдарында жарыяланды.

Диссертациянын натыйжаларынын жарыяланышы. Диссертациялык изилдөөнүн негизги жыйынтыктары боюнча 1 окуу методикалык колдонмо, 12 илимий макала жарыяланган. Анын ичинен 2 макала Казакстан, Россиядагы РИНЦ системасына кирген журналдарда, ал эми 10 макала КР УАКтын тизмесиндеги илимий журналдарда жарык көргөн.

Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү. Киришүүдөн, үч бөлүмдөн, тыянактардан, корутундудан турат, 14 таблицаны, 20 сүрөттү, 5 тиркемени камтыйт. Колдонулган адабияттардын тизмеси 129 булактан турат.

Биринчи бөлүм. БОЛОЧОК ИНЖЕНЕРЛЕР ҮЧҮН МАТЕМАТИКА КУРСУН КЕСИПКЕ БАГЫТТАП ОКУТУУНУН ТЕОРИЯЛЫК ЖАНА ПРАКТИКАЛЫК НЕГИЗДЕРИ

1.1. Инженерлердик - техникалык адистерди даярдоо процессинде математика курсун окутуунун орду жана анын өнүгүү тенденциялары

Илимдин жана техниканын дүркүрөп өсүшү жумуш берүүчү тарабынан болочок инженерлердин кесиптик даярдыгына, айрыкча математикалык дисциплиналар боюнча коюлуучу талаптарга сезилээрлик деңгээлде таасир этет.

Математикалык дисциплиналар аябагандай чоң көлөмдөгү колдонмо потенциалга ээ жана ал потенциал кесиптик ишмердүүлүктөгү кубулуш менен процесстин ортосундагы байланышты аныктоого мүмкүнчүлүк берет.

Математика - болочок инженерлердин астына коюлган маселелердин математикалык моделин түзүүгө жана талдоо ыкмаларын калыптандырууга шарт түзөт. Ошондой эле математика аныксыздык шарттарында чечим кабыл алууда жана болжолдоо процесстеринде рефлексияны жана интуицияны өнүктүрөт.

Математикалаштыруу – азыркы доордун илим жана техникадагы эң маанилүү кыймылдаткыч күчү болуп калды. Бул кыймылдаткыч күч биринчи кезекте инженердик практикадагы маселелердин чыгарылыштарын (жообун) табуу процессинде өнүгүп өскөндүгүн баса белгилөөгө болот. Социалдык коом алга карай өнүккөн сайын, ал коомго ошончо, керек болсо алар күтпөгөн дагы жагдайдагы “кызматын” өтөп келе жатат жана аны дагы уланта бермекчи.

Математика менен башка чөйрөнүн байланышы, аны билүү ар бир билимдүү инсан үчүн, анын ичинде өзгөчө инженердик илимде жана анын практикасында зарылчылык боло тургандыгы жөнүндө көрүнүктүү окумуштуу ойчулдар ага так жана илимий ой – пикирлерин билдирип келишкен, алардын айрымдарын белгилей кетели:

- **К.Маркс:** “Ар бир илим өзүнүн изилдөөсүнө математиканы колдоно алса гана, ал сөзсүз жакшы ийгиликтерге жетише алат”.
- **Д.Гилберт**: “Бардык так табигый билимдердин негизи бул математика”

- **А.Эйнштейн:** “Биздин баштан өткөргөн тажрыйба жаратылыш деген математикалык жөнөкөй ойду турмушка ашыруу экендигин көрсөттү”.
- **Г.Галилей**: “Философия - жаратылыш деген эбегейсиз зор китепте жазылган, ал китеп ар дайым ар бирибизге ачылып турат. Бирок, аны, анын тилин жана белгилерин үйрөнгөн адам гана аны түшүнө алат. Ал математика тилинде жазылган жана анын белгилери - математиканын формулалары”.
- **Пифагор** математиканын мааниси чоң экендигин баса белгилеген, бирок Пифагор үчүн “математика – бул бардык илимдердин тили гана эмес, ааламдын маани-маңызын табуунун ыкмасы” болгон.

Төрөгелдиева К. М. “Азыркы учурда, заманбап илимде жана техникада математиканын ролунун жогорулагандыгына байланыштуу, болочок инженерлер, экономисттер, социологдор ж.б. математикалык методдор менен жаңы көйгөйлөрдү изилдөөгө, теориялык жетишкендиктерди практикада колдонууга мүмкүндүк берүүчү кубаттуу математикалык даярдыкка муктаж” - деп белгилеген [121, 196-б.].

Өткөн кылымдын экинчи жарымынан баштап азыркы жаңы доордун мезгилинде математика илиминин фундаменталдык жана практикалык – колдонмо негизи адамдын ички жана сырткы, күнүмдүк жана түбөлүк, ошондой эле жалпы глобалдык масштабдагы ж.б.у.с. иш аракетинин, керектөөсүнүн эң негизги куралы - каражаты экендигин негиздей алды. Коомчулук канчалык алга өнүккөн сайын, ал адамга ошончо, керек болсо алар күтпөгөн дагы жагдайдагы “кызматын” өтөп келе жатат жана аны дагы уланта бермекчи. Азыркы доордогу инженердик практика улам барган сайын инженердик илимге айланып бара жатат жана анын талаптары математиканын татаал аппараттарын – моделдерин колдоно билүүгө мажбурлоодо. Анткени математика илими инженерлер үчүн алардын жасап жаткан иштеринин натыйжасына жетүүнүн негизги “акыл каражаты” боло тургандыгы талашсыз чындык.

Болочок инженерлердин математикалык даярдыгын өнүктүрүү ары татаал, ары көп кырдуу маселе болуп эсептелет, анын чечимин табуу математика илиминин негиздерин терең окуп өздөштүрүүнү, предметтик жана предметтер

аралык байланышты көрө билүүнү жана колдонууну, жогорку математика курсунун колдонмо багытын, практикалык маселелерди чыгаруу үчүн студенттерде математиканы колдонуу көндүмдөрүн калыптандырууну, өндүрүштө жана табигатта болуп жаткан кубулуштарды жана процесстерди моделдөөнү талап кылат.

Математикалык билим берүү проблемалары боюнча адабияттардын көптүгүнө карабастан, суроолорго бирдиктүү, жалпы кабыл алынган, бир түшүнүктүү жооптор бар, ал эми “Математикалык билим берүү деген эмне?”, “Математикалык билим берүүнүн критерийлери кандай?”, “Математикадан жакшы даярдык деген эмнени билдирет?” –деген суроолорго жооп жок. Өз көз карашыбызды билдирели: “математикалык окутуу” түшүнүгүнүн мазмуну өзгөрүлмө болушу керек жана көптөгөн факторлордон көз каранды, мисалы, убакыт, даярдоо багыты, муктаждыктар, чөйрө ж.б.

Ыкчам өнүгүп жаткан илим, материалдык жана маалыматтык инфраструктура айрым өлкөлөрдүн ичинде гана эмес, ошондой эле мамлекеттер ортосундагы ар кандай интеграциялык процесстерге дүйнөдөгү, анын ичинде билим берүү тармагына дагы салым кошууда. Бүгүнкү күндө дүйнөлүк коомчулуктун көптөгөн өнүккөн өлкөлөрүндө билим берүү парадигмасы окуучуга багытталган, бирок өткөн жылдардагыдай эле билим берүү жана тарбиялоо системасы коом үчүн өндүрүш процессинин квалификациялуу катышуучусун даярдоону өзүнүн негизги максаты катары коюп жатат. Болон системасы жогорку кесиптик билим берүүнү, анын ичинде жогорку техникалык билим берүүнү өнүктүрүүнү карайт. Заманбап шарттарда жогорку квалификациялуу адистерге болгон муктаждыктын өсүшүнө байланыштуу жогорку окуу жайларында техникалык адистиктер боюнча студенттерди даярдоого катуу талаптар коюлууда. “2040-жылга чейинки мезгилге Кыргыз Республикасынын өкмөтүнүн улуттук стратегиясында” мындай деп айтылат: “Кесиптик-техникалык билим берүүнүн негизги максаты – тиешелүү деңгээлдеги жана профилдеги квалификациялуу, эмгек рыногунда атаандаштыкка жөндөмдүү, компетенттүү, жоопкерчиликтүү, өз ишин эркин

билген жумушчуну даярдоо. Кесиби жана өз адистиги боюнча иштөөгө дүйнөлүк стандартка ылайыктуу, үзгүлтүксүз кесиптик өсүүгө даяр, социалдык жана кесиптик мобилдүүлүккө, инсандын тийиштүү билим алуудагы керектөөлөрүн канааттандырууга багытталган” [129, 21-б.].

Ошол эле учурда заманбап билим берүүнүн өнүгүү тенденцияларынын бири катары техникалык университеттерде математика курсун окутууга бөлүнгөн сааттардын санынын кыскарышын карасак болот. Аны менен катар эле болочок инженерлердин кесиптик компетенттүүлүгүнө эмгек рыногундагы коюлуучу талаптардын саны өсүп жаткандыгын байкоого болот.

Жогоруда айтылгандарды эске алганда, учурда инженердик багыттагы студенттерди даярдоодо математиканы окутууну өнүктүрүүнүн жолдору интенсивдүү изделип жатат. Болочок инженерлерди математикалык даярдоону өнүктүрүүнүн негизги багыттарын карай кетели.

Ата мекендик жана чет элдик педогогдор, математиктер орто жана жогорку билим берүүдө математиканы окутуунун методикасын өнүктүрүүнүн түрдүү варианттарын сунуштап жатышат. Жогорку кесиптик билим берүү системасында математика курсун окутуунун методикасы боюнча жүргүзүлгөн диссертациялык жумуштун анализи – көпчүлүк сунуштар математиканы окутуу менен студенттин болочоктогу кесиптик ишмердүүлүгүнүн ортосундагы байланышка арналгандыгын көрсөттү.

Математиканы кесипке багыттап окутуу маселеси көптөгөн изилдөөчүлөр тарабынан изилденген жана алардын баары окутуунун мындай методикасы окутуудагы мотивацияны жогорулатаарын белгилешкен, ошондой эле жогорку деңгээлде берилген мотивация окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуучу маанилүү фактор болуп саналат. Жогорку окуу жайында математика курсун кесипке багыттап окутууну күчөтүү маселеси акыркы жылдарда И. Бекбоев, Ш. Алиев, К. Төрөгельдиева, Н. Кайдиева, Ю. В. Абраменкова, М. С. Аммосова, М. А. Васильева, Л. В. Васяк, И. Н. Гридчина, Е. И. Исмагилова, О. И. Кузьменко сыяктуу окумуштуулардын илимий диссертациялык иштеринде негизги маселе катары каралган.

Кесиптик багыт түшүнүгү өзүнө төмөнкүлөрдү камтыйт: “инсандын кесиптик багыты (ишке жана белгилүү бир кесипке), жалпы билим берүүнүн кесиптик багыты жана кесиптик билим берүүнүн кесиптик багыты”. Студенттин келечектеги кесиптик ишмердигинин предметтик жана социалдык мазмуну дидактикалык формалардын, методдордун, каражаттардын бүткүл системасынын жардамы менен моделдештирилген жана анын абстракттуу билимдерди өздөштүрүүсү болуп саналат. Математиканы кесипкөйлүүлүккө багыттап окутуу деп окутуу материалдарынын жана окутууну уюштуруу иштериндеги формалары, системалык логикалык математикалык курсту түзүү иштери менен дал келип, таанып билүү, билим алуу практикалык талаптардын шайкеш келүүсү. Окутуудагы кесиптик багыт дегенибизде кесиптик маанилүү билимди, билгичтикти, көндүмдөрдү адистерди калыптандыруунун зарылдыгын эске алуу менен материалдын мазмунун жана түзүмүн, методикалык каражаттарды тандоону жөнгө салуучу мазмундук жана процессуалдык аспектилердин биримдиги түшүнүлөт. Ошону менен бирге, мазмундук аспект математика курсун кесипке багыттап окутуу, ал эми процедуралык аспект өз алдынча иштөө жана кесиптик өз алдынча иштөө көндүмдөрүн калыптандыруу үчүн зарыл болгон окуу-таануу иштерин уюштуруунун ыкмаларын, формаларын жана каражаттарын тандоону билдирет.

Алсак, Ш. Алиев ЖОЖдо математика курсун кесипке багыттап окутуу маселеси боюнча көптөгөн эмгектеринде белгилеген [5].

Ал эми М. С. Аммосованын жумушунда жогорку окуу жайларындагы студенттерге математиканы кесипке багыттап окутуу алардын математикалык компетентүүлүгүн калыптандыруу каражаты катары каралган [6].

Н. Кайдиева диссертациялык ишинде лингвистика багытындагы студенттерди даярдоодо математика курсун кесипке багыттап окутуу маселесин көтөргөн [54].

А. И. Исмагилованын диссертациясында болочоктогу электротехникалык багыттагы инженерлерди даярдоодо математиканы кесипке багыттап окутуунун интегративдик - модулдук компоненти изилденген [51].

М. А. Васильева математика курсунун кесиптик - колдонмо багытын жогорку агрардык окуу жайларындагы студенттердин кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандыруу каражаты катары эсептейт [19].

Л. В. Васяк өз диссертациялык эмгегинде кесипке багытталган маселелердин жардамында атайын дисциплиналардын жана математиканын интеграциялануу шартында болочок инженерлердин кесиптик компетенттүүлүгүнүн калыптанышын караган [20].

И. М. Гридчина өз диссертациялык ишинде инженерлерди даярдоодо атайын жана математикалык дисциплиналардын ортосундагы өз ара байланышка токтолгон [35].

М. Нассер өз диссертациясында жогорку окуу жайларында математиканы окутуу процессинде колдонмо маселелерди чыгаруу каражаттарынын жардамында предметтер аралык байланышты ишке ашыруу методикасын иштеп чыккан [86].

Жогоруда математика курсун кесипке багыттап окутууга арналган жумуштарды талдоо менен биз студенттерди математикалык даярдоонун эффективдүүлүгүн көтөрүүгө төмөнкү факторлор түрткү берет деген чечимге келдик:

- математикалык билим берүүнүн мазмууну менен кесиптик дисциплиналардын ортосундагы өз ара байланыш;
- кесипке ориентирленген тапшырмалардын жардамында атайын дисциплиналар менен математиканын интеграциялануусу [66];
- окутууда математикалык моделдөө методдорун колдонуу;
- математика сабагында кесипке багытталган математикалык маселелерди чыгаруу.

Биз өз изилдөөбүздө кесипке багытталган маселелер катары кесиптик ишмердүүлүктө пайда болуучу шарттары жана талаптары белгилүү болгон кандайдыр бир кырдаалдын моделин карайбыз, ал эми бул кырдаалды математикалык каражаттардын жардамында изилдөө келечектеги адистин кесиптик компетенттүүлүгүнүн калыптанышына түрткү берет. Математикалык

дисциплиналарды кесипке багыттап окутууну камсыздоо үчүн кесипке багытталган математикалык маселелер системасын иштеп чыгуу жана ал маселелерди студенттердин окуу ишмердүүлүгү болгон аудиториялык сабактарга ошондой эле өз алдынча иштерине системалуу түрдө кошуу зарыл.

Көптөгөн алдыңкы окумуштуулар математика курсун окутууда дидактикалык алдыга озуу идеясын колдонуу тууралуу да өз пикирлерин айтышкан. Алсак, белгилүү педагог-математик В. А. Тестов [118] жогорку окуу жайда пропедевтикалык жумуштардын түрдү варианттарын активдүү колдонууга чакырат. Е. М. Вечтомов окутуунун мотивациясы катары алдыдагы бир нече лекциянын текстин студенттерге алдын ала таанышуу үчүн берүү зарыл экендигин көрсөткөн [25].

Математика боюнча окуу китептин авторлору А. М. Тер-Крикоров жана М. И. Шабунин [117] “удаалаш фаза” принцибин сунушташкан, бул принциптин маңызы төмөнкүдөй: окуу материалы алгач студенттерге интуитивдик деңгээлде окутулат, андан кийин терминология, аныктамалар жана далилдөөлөр өздөштүрүлөт, андан кийин гана предметти өздөштүрүү, түшүнүктөрдү кеңейтүү жана алынган билимди колдоно билүү фазасы окутулат.

Математика курсун окутуунун кесиптик багытын эки аспектиде кароо керек. Биринчи, математика тармагындагы билимди жана көндүмдөрдү ырааттуу өздөштүрүү; математикага тиешелүү тармактар боюнча кесиптик билимди өздөштүрүү же билим, билгичтик, көндүмдөрдү такыр башка предметтик тармакка которуу. Бул эки маанилүү багыт боюнча окуу процессинде педагогикалык компетенттүүлүктүн ийгиликтүү калыптанышы үчүн ар кандай шарттарды талап кылат, ошондуктан долбоорлоо кесиптик багыт принцибинин структуралык жактан каралышын талап кылат. Илимий-изилдөө иштерин уюштурууда да, педагогикалык таасир этүүнүн жана окутуунун усулдарын иштеп чыгууда да математиканы окутуунун методикасы инсанды калыптандыруу боюнча жалпы педагогикалык фундаменталдык жоболордон, анын ичинде окуучунун адеп-ахлактык сапаттарын, интеллекттүүлүгүн, чыгармачылык жөндөмдүүлүгүн, анын кесиптик багытын өнүктүрүүгө

негизделет. Анын дүйнөгө көз карашынын калыптанышы келип чыгат.

Н. В. Лушникова жогорку техникалык окуу жайларында жогорку математика курсун окутуунун дидактикалык алдыга озуу идеясын ишке ашырууну өз диссертациялык жумушунда изилдеген [73]. Сызыктуу алгебра курсунун мисалында автор тарабынан студентке жогорку математика курсун окутуу процессинин эффективдүүлүгү дидактикалык алдыга озуу идеясын ишке ашыруу боюнча методикалык жумуштардын системасы менен аныкталаары көрсөтүлгөн жана бул, түрдүү методикалык каражаттарды б.а окуу материалынын предметтик байланыш матрицасын, математикалык түшүнүктөрдүн структуралык - логикалык схемасын, окуу дисциплинасынын логикалык-маңыздык моделин колдонуу менен аткарууга мүмкүн болот.

Болочок инженерлерге математика курсун окутууда дидактикалык алдыга озуу идеясын ишке ашырууга мисал катары Е. Г. Евсеева тарабынан сунушталган “түшүнүктөр пирамидасы” методикасын карасак болот [44].

Окутууда “түшүнүктөр приамидасын” теманы окуп баштоодон алдын колдонуу максатка ылайыктуу. Жаңы түшүнүктөрдү кийирүү менен окутуучу студенттерге алардын “түшүнүктөр пирамидасындагы” ордун алардын башка түшүнүктөр менен болгон байланышын, аларды окуп - үйрөнүүнүн логикалык удаалаштыгын көрсөтүүсү мүмкүн.

Бүгүнкү күндө жогорку билим берүүдө компетенттүлүүлүк ыкманы жайылтуу боюнча изилдөөлөр активдүү жүргүзүлүп жаткандыгын байкоого болот.

Жогорку окуу жайларында компетенттүүлүк ыкманын негизинде математика сабагын окутууда кесиптик компетенциялардын өнүгүшүнө И. Бекбоев, Ш. Алиев, К. Төрөгельдиева, Л. В. Васяк, И. В. Дробышева, Е. Г. Евсеева, О. И. Кузьменко, В. А. Петрук, С. П. Сорокоумов, Е. В. Шищенко, сыяктуу изилдөөчүлөр өз салымдарын кошушту.

Болочокто инженердик кесипке ээ болгон адистердин кесиптик компетенцияларын калыптандыруу маселелери В. А. Петрук тарабынан изилденип чыккан жана физикалык - математикалык циклдеги дисциплиналарды

окутуунун методикасы өркүндөтүлгөн, ошондой эле фундаменталдык дисциплиналарды окуп үйрөнүү процессинде калыптануучу базалык кесиптик компетенциялар түшүнүгү аныкталган [101].

Албетте биз В. А. Петруктун болочоктогу жогорку техникалык билимге ээ болгон адистин базалык кесиптик компетенцияларынын калыптанышы анын фундаменталдык, тактап айтканда математикалык даярдыгы катары каралышы керек деген пикирин толук колдоого алабыз.

И. В. Дробышева студенттерге компетенттүүлүккө багытталган математиканы дифференцирленген окутуунун технологиясынын теориялык негизин түзгөн жоболорду аныктап чыкты [119].

Алар: предметтик приоритеттүүлүк принциптери, биргеликте ишмердүүлүк жана кызматташтык, студенттердин өз алдынча иштеринин приоритети, туруктуу кайтарым байланыш жана системалуулук, дифференцирленген окутуунун негизин түзүүчү индивидуалдуу өзгөчөлүктөрдү тандоону жөнгө салуучу процедура ж.б [119]. Студенттерге математикалык билим берүүнү долбоорлоодо жана уюштурууда окуучулардын индивидуалдык өзгөчөлүктөрүн эске алуу зарыл деген окумуштуулардын пикирине кошулабыз, бул келечектеги инженерлерге математикалык билим берүүнүн натыйжалуулугун жогорулатуунун шартында өзгөчө мааниге ээ.

Студенттердин окуу жана илимий ишмердүүлүгүн калыптандыруу А.А.Ермакованын эмгектеринде да каралат, бирок техникалык жогорку окуу жайларында математиканы окутуунун базалык каражаты катары гана. [106]. Студенттердин окуу жана илимий ишмердүүлүгүн болочок инженерлерди математикалык жактан даярдоо жана кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандыруу каражаты катары карай турган болсок анда автордун оюна толук кошулууга туура келет жана окутуудагы мындай ишмердүүлүктү уюштурууну зарыл деп эсептейбиз.

Математикалык компетенттүүлүк, инженердин кесиптик компетентүүлүк структурасында эң маанилүүсү болуп саналат.

В. А. Шершнева математикалык компетенттүүлүктү студенттин өз

кесиптик ишмердүүлүгүндө математикалык моделдөө методдорун колдонууга болгон даярдыгын жана жөндөмүн мүнөздөөчү интегративдик динамикалык жеке сапат катары аныктайт [126].

Математикалык компетенттүүлүк Мамлекеттик стандарттарда каралган математикалык билимдерди, билгичтиктерди жана көндүмдөрдү, ошондой эле математиканын предметтик чөйрөсүнө болжолдонгон жалпы маданий жана кесиптик компетенцияларды бириктирет – алардын өзөгүн бүтүрүүчүнүн алган билимдерин кесиптик ишмердүүлүктө колдонуу жөндөмдүүлүгүн түзөт [34].

Бүгүнкү күндө жогорку инженердик билим берүүдө математиканы окутуунун эффективдүүлүгүн предметтер аралык байланыш каражаттарынын жардамында жогорулатуу өзгөчө мааниге ээ болуп бара жатат. Бул маселени көптөгөн окумуштуулар эмгектеринде изилдешкен.

Өз изилдөөлөрүнүн жыйынтыгында окумуштуулар жогорку инженердик билим берүүдө фундаменталдык атайын даярдыкты интеграциялоо өзгөчө мааниге ээ экендигин белгилешкен.

Ошол эле учурда физика, информатика, теоретикалык механика, физикалык химия, электротехниканын теоретикалык негиздери сыяктуу табигый илимдер дисциплиналары менен математиканын ортосундагы предметтер аралык байланыштар эч кандай маанисин жоготпойт.

Анткени бул дисциплиналардын жардамында атайын дисциплиналарды окуп үйрөнүүнүн фундаменти түзүлөт жана окуп үйрөнүү процессинде инженерлердин кесиптик компетенттүүлүгү калыптанат.

Математиканы окутуунун дагы бир заманбап каражаты бул компьютерге ориентирленген системалар, бул системалар студенттердин кесиптик ишмердүүлүгүнө, чыгармачыл адис болуп калыптанышына таасирин тийгизет.

Жогорку кесиптик билим берүү системасында маалыматтык коммуникациялык технологияларды колдонуп, техникалык багыттагы студенттерге математиканы окутуу маселелери акыркы учурларда актуалдуу болууда жана бул темага Н. А. Галибина, С. Ф. Катержина, А. Н. Потапова жана башка окумуштуулар өз эмгектерин арнашкан.

Жогорку техникалык окуу жайында маалыматтык технологияларды колдонуп математиканы окутуу А. Н. Потапованын эмгегинде системалуу каралган. Окумуштуу өз эмгегинде техникалык университетте математикалык анализди окутуунун компьютерге ориентирленген методикалык системасын тургузууну сунуштаган [100].

С. Ф. Катержина өз эмгегинде жогорку техникалык окуу жайында окуган студенттерге Web-технологияларды колдонуу менен математиканы окутууда студенттин оз алдынча таанип билүү жөндөмүнүн өнүгүүсүнө токтолгон [56].

Н. А. Галибина өз эмгегинде курулуш багытындагы студенттерди даярдоодо компьютерге ориентирленген тактап айтканда Mathcad, Derive, Maple, Mathematica, GRAN1, GRAN2, GRAN3, Equation Grapher, Advanced Grapher, Graph, Microsoft Mathematics 4.0 прикладдык программаларын колдонууну сунуштаган [26].

Албетте биз жогорудагы авторлордун сунуштарына жана ой пикирлерине толугу менен кошулабыз, анткени окутуу процессинде маалыматтык-коммуникациялык технологияларды колдонуу окутуунун интенсивдүүлүгүн күчөтөт, студенттердин окууга болгон мотивациясын жогорулатат, математиканы кесипке багыттап окутуу процессин толуктайт.

Коомдук жашоонун демократизациялануусу гуманистикалык позицияларга кайрылууну шарттайт. Бүгүнкү күндө жогорку билим берүүдө гумандаштыруу маселелери аябагандай актуалдуу. Билим берүүнүн жогорку сапаты билим берүү процессинде окутуунун максаттарынын, тарбия берүүнүн жана өркүндөтүүнүн бирдиктүүлүгү менен аныкталат, бул максатты ишке ашыруу менен студенттердин кесиптик эле эмес жеке сапаттарынын да калыптанышын камсыздоого мүмкүнчүлүк түзүлөт.

Окутуунун заманбап технологияларын иштеп чыгууда окутуу процессинде жеке инсандык сапатка багытталган ыкманы гумандаштыруу каражаты катары колдонуу зарылчылыгы тууралуу көптөгөн окумуштуулардын эмгектеринде айтылган.

Айрыкча жеке инсандык сапатка ориентирленген ыкманын

контекстиндеги өзгөрүүлөр математикалык билим берүүнүн жана математиканы окутуунун усуларынын мазмундарына таасирин тийгизди.

Окутууда студенттин жеке инсандык сапаттары, анын кызыкчылыктары, жөндөмү, жана ички жан дүйнөсү биринчи орунга коюлган окутуунун усулу окутууну гумандаштыруу катары каралат.

Жалпы билим берүүдө анын ичинде математикалык да билим берүүдө гумандаштыруунун маңызы ар бир студенттин жеке инсандык сапаттарын коомдун жогорку баалуулугу катары таанууда турат. Гумандаштыруу принциптерин ишке ашыруунун негизин математиканы окутууда жеке инсанга ориентирленген ыкманы колдонуу, окутуу процессинин студенттердин талаптарын канааттандырууга багыттоо, алардын жөндөмдөрүн өркүндөтүү саналат. Мисалы Л. Б. Гиль техникалык жогорку окуу жайлардын студенттерин математикалык даярдоо процессинде интелектуалдык өркүндөөсүн жана өзүн өзү өнүктүрүү жөндөмүн болочок инженерлердин кесиптик компетентүүлүгүнүн калыптануу жолу катары караган [27].

Көп окумуштуулар өз изилдөөлөрүндө техникалык жогорку окуу жайларында математиканы окутууда жеке инсанга багытталган ыкманы колдонушкан.

Н. В. Сычеванын эмгегинде математиканы окутуунун жеке инсанга багытталган ыкмасын ишке ашыруу үчүн, математика сабагынын мазмуунун - студенттерди окутуунун субьектисинин ордунда караган жана ар бир студент үчүн мааниге ээ болгон маалыматтарды камтыган процессуалдык түзүүчүлөр менен толукталышы керек экендиги тууралуу сөз болгон. Ушундай жеке инсанга багытталган колдонмо математикалык маселелердин толуктоолору, автордун пикири боюнча студенттердин изденүү ишмердүүлүгүн уюштуруу болуп саналат [115].

О. Н. Ефремова техникалык жогорку окуу жайларынын студенттеринин өз алдынча иштеринин мазмуундук-процессуалдык компоненти катары математика боюнча интегративдик долбоорлорду алууну сунуштаган [46].

Л. М. Глушкова жеке инсанга ориентирленген ыкманын негизинде

техникалык жогорку окуу жайынын студенттерин математикалык даярдоочу методикалык системаны иштеп чыккан жана болочок инженерлер үчүн индивидуалдык билим берүү багытын түзүүнү сунуштаган [28].

А. Г. Пригодина биринчи курстардын студенттеринин илимий түшүнүктөрдү окуп үйрөнүүчү дидактикалык адаптациялануусун жогорку инженердик окуу жайдын студенттерине математиканы инсанга, багыттап окутуу үчүн зарыл шарты катары карайт [101].

Математиканы окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуу үчүн: окутуу инсанга ориентирленген ыкмасын колдонуу жана окутуунун мотивациясын жогорулатуу, студенттин изденүү ишмердүүлүгүн уюштуруу, окутуу процессинде илимий түшүнүктөрдү, маселелерди маалыматтык технологиялардын жардамында визуалдаштыруу зарыл.

Окутуунун дал ушундай жол менен жүрүшү ар бир студентти гуманизмдин принциптерине ылайык тарбиялоонун өнүгүшүн, техникалык университетте адисти математикалык каражаттардын жардамында жеке инсан катары калыптануусун жана тарбиялануусун камсыздайт, интеллектуалдык, чыгармачылык жөндөмүнүн, нравалык сапаттарынын, кесиптик өзүн өзү баалай билүүсүнүн өнүгүүсүн шарттайт.

Математиканы окутуунун практикасынын анализи акыркы жылдардагы диссертациялык изилдөөлөр көрсөткөндөй математиканы окутуунун методикасынын жана теориясынын кайсы бир маселесин кандайдыр бир методологиялык ыкманын алкагында чечүү мүмкүн болбой баратат. Акыркы он жылдыкта окумуштуулар педагогикалык долбоорлоонун практикалык жыйынтыкка багытталган изилдөө иштеринде көп ыкмалуулук жана көп парадигмалуулук перспективалуу экендигин белгилеп жатышат деген жыйынтыкка келген [113].

Ушул эле идеяны В. А. Шершнева да өз ишинде тастыктайт жана ал математиканы окутууда компетенттүүлүк парадигмасынын жетекчилиги астында контексттик, дисциплиналар аралык, маалыматтык-предметтик жана башка ыкмаларды колдонууну сунуштайт. Автордун пикири боюнча

ыкмалардын мындай айкалышы болочок инженерлердин кесиптик компетенттүүлүгүнүн бардык компоненттеринин калыптануусун камсыздайт [126].

Жаңы билим берүү парадигмасында математиканы окутуунун максаттары жөнүндө Л. Х. Чомаеванын корутундуларына кошулабыз: окутуунун жалпы максаттарынан тышкары, математика илиминин өзгөчөлүктөрү менен аныкталган конкреттүү максаттар да бар. Алардын бири математикалык ой жүгүртүүнүн калыптанышы жана өнүгүшү [125].

Математика тарабынан иштелип чыккан интеллектуалдык касиеттердин ичинен логикалык ой жүгүртүүгө тиешелүү болгондор көбүнчө белгиленет - дедуктивдүү ой жүгүртүү, абстракциялоо, жалпылоо, адистештирүү, ойлонуу, талдоо, сындоо жөндөмдүүлүгү. Математикадагы көнүгүү ой жүгүртүүнүн рационалдуу сапаттарын жана анын туюнтуусун, ирееттүүлүгүн, тактыгын, кыскалыгын өздөштүрүүсүнө шарт түзөт. Бул фантазияны жана интуицияны талап кылат. Объективдүүлүк, интеллектуалдык чынчылдык, изилдөөнүн даамын берет, ошону менен илимий акыл-эстин калыптанышына шарт түзөт. Математиканы үйрөнүү дайыма чыңалууну, көңүл бурууну, топтоо жөндөмүн; өжөрлүктү талап кылат жана максат коюу менен келечектеги кесибине колдонууну бекемдейт [127].

Математикалык билим берүүнү калыптандыруунун тажрыйбасын талдап, математиканы окуу процессинде студенттин инсандыгын калыптандыруу концепциясына таянып, максаттардын үч бөлүгүн аныктайт.

Математиканы окутуунун максаттарынын биринчи бөлүгү ар бир студенттин калыптанган инсандыгынын негизги компоненти болуп саналган математикалык билимдердин, билгичтиктердин жана жөндөмдүүлүгүнүн негиздерин бардык студенттердин аткаруусу менен байланышкан. Бул бөлүк окуу планы жана окуу процессин жөнгө салуучу окуу куралдарынын тиешелүү системасы менен аныкталат. Азыркы учурда дифференцияланган окутуунун ар кандай формаларын колдонуунун заманбап тенденцияларына байланыштуу бул бөлүктүн курамына жана мазмунуна өзгөртүүлөр киргизилүүдө. Математикалык

билим берүүнүн максаттарынын экинчи жыйындысы инсандын ушундай жөндөмдүүлүктөрүн калыптандыруу менен байланышкан, аларды калыптандырууда математиканы окутуу маанилүү орунду ээлейт [53].

Аларга төмөнкүлөр кирет: психикалык тарбияны түзгөн жеке сапаттар; дедуктивдүү ой жүгүртүү (студенттердин логикалык өнүгүүсү); абстракциялоо, жалпылоо, адистештирүү, түшүнүктөрдү аныктоо, баа берүү, маселени чечүүнүн жолдорун табуу; бул өбөлгөлөрдөн логикалык натыйжаларды чыгара билүү (тыянак чыгаруу жөндөмдүүлүгү); объекттерди талдоо, анын маңызын аныктоо, майда деталдардан абстракциялоо, андан өзгөчө учурларды бөлүп алуу; суроонун негизги түзүүчүсүнөн моделге өтүү (имитациялоо); тартип жана критикалык ой жүгүртүү; ойду оозеки билдирүүнүн тактыгы, кыскалыгы, тактыгы; көңүл бурууну жана топтоо жөндөмүн ээн баштык менен башкаруу.

Чыгармачыл мүнөздү түзгөн жеке сапаттар: жеке адамдын чыгармачылык жөндөмдөрү; билимди өз алдынча алуу жөндөмү; корутундуларды колдоно билүү: салыштыруу, алынган корутундуларды жалпылоо, шарттардын натыйжаларга тийгизген таасирин баалоо.

Дүйнө таанымын калыптандыруу менен байланышкан жеке сапаттар: дүйнө мыйзамдарын, билимдин принциптерин түшүнүү; чындыкты таануунун ар кандай ыкмаларына ээ болуу, курчап турган дүйнөнүн кубулуштарын таанып билүү мүмкүнчүлүгүн түшүнүү; илим жана анын концепциялары практика менен тыгыз байланышта деген ойлорду калыптандыруу, ага жалпы методдорду түзүү, анын негизги маселелерин чечүү мүмкүнчүлүктөрү. Аппараттын иштөө принциптерин түшүнүү жана заманбап технологияларды колдонуу: илимий математикалык түшүнүктөрдү, идеяларды кабыл алуу; концептуалдык ой жүгүртүү; өз көз карашын жана ишенимин коргой билүү; билимдин тарыхын, келип чыгышын жана өнүгүшүн так түшүнүү.

Адеп-ахлактык тарбия менен байланышкан жеке сапаттар: максатка умтулуу, жоопкерчилик, максатка жетүүдөгү туруктуулук, демилге.

Эмгекке тарбиялоого байланышкан жеке сапаттар: эмгекчилдикке тарбиялоо; тарбия иштеринин жөндөмдүүлүктөрүн өнүктүрүү; системалуу, ирээттүү иштөө адаттары.

Математиканы окутуу максаттарынын үчүнчү бөлүгү математикалык билим берүүгө гана тиешелүү болгон социалдык мүнөздөгү милдеттерди камтыйт, б.а. башка предметти изилдөө мүмкүнчүлүгү жокко эсе.

Биздин көз карашыбызда жогорку инженердик билим берүү системасында математика курсун окутуунун эффективдүүлүгүн камсыздоо үчүн интегративдик ыкманын негизинде окутуунун методикалык системасын түзүү зарыл. Ал эми интегративдик ыкма катары компетентүүлүкү жана ишмердүүлүктү калыптандыруучу ыкмалардын айкалышын колдонуу керек, себеби дал ушул ыкмалар студенттерге болочоктогу кесиптик ишмердүүлүгүн өздөштүрүүгө мүмкүнчүлүк түзөт. Мындан ары математиканы окутуу үчүн жогорудагы ыкмалар жана аларды комплекстүү колдон муунун шарттары каралат.

Инженердик профилдеги адистерди математикалык даярдоонун сапатын жогорулатуу зарылдыгы К. Бергстен, О. Каджестен, Дж. Энгельбречт, Р. Бехлер, С. Шрѐбер, Р. Хохмут, сыяктуу чет элдик окумуштуулар тарабынан да белгиленген. Алардын иштеринде чечими инженердик обьектилердин математикалык моделине негизделген кесиптик маселелерди математиканы окутууда колдонуу максатка ылайыктуу болот деп көрсөтүлгөн. Ошондой эле математика инженердин кесиптик ишмердүүлүгүнүн инструменти катары каралган.

Болочок инженерлерге математиканы окутууда анын кесипке багытталган мазмунун аныктоого өзгөчө басым жасалат.

Жогоруда айтылгандарды жалпылап келип төмөнкүдөй жыйынтык чыгарууга болот. Жогорку инженердик билим берүүдө математиканы окутууну өркүндөтүүнүн негизги багыттары:

- окутуунун кесипке багытталышы;
- жогорку математиканын предметтер аралык байланышын колдонуу;

- дидактикалык алдыга озуу кырдаалдарын жаратуу;
- математиканы окутуунун компетенттүүлүк ыкмасы;
- окутууда маалыматтык технологияларды колдонуу;
- математиканы окутууда компетенттүүлүк ыкмасы менен катар эле башка ыкмаларды да колдонуу (интегративдик, ишмердүүлүк, инсанга багытталган, ж.б.).

1.2. Математика курсун болочок инженерлерге окутуунун учурдагы абалы, андагы проблемалар жана аны жаңылоонун зарылчылыгы

Болочок инженерлерди даярдоодо билим берүүдөгү негизги программада төмөнкү дисциплиналар циклин жана жыйынтыктоочу мамлекеттик аттестациялоону студент окуп үйрөнүүсү шарт:

- гуманитардык, социалдык жана экономикалык цикл (ГСЭЦ);
- математикалык жана табигый илимдер циклы (МТИЦ);
- кесиптик цикл (КЦ).

(ОшМУда, М. М. Адышев атындагы ОшТУда, И.Арабаев атындагы КМУда**)**

Инженердик багыттагы бакалаврларды даярдоодо акыркы жылдардын окуу пландарын талдоо менен математикалык жана табигый илимдер циклинин (МТИЦ) өзөгүн “Математика” дисциплинасы түзөөрүн байкоого болот.

Жогоруда аталган окуу жайлардын баарынын окуу пландарынан бул дисциплинанын өзүн же анын болочок инженерлерге окутулуучу бөлүмдөрүн табууга болот (мисалы “Сызыктуу алгебра жана аналитикалык геометрия”, “Математикалык анализ”, “Дифференциалдык теңдемелер”, “Ыктымалдуулук теориясы жана математикалык статистика” ж.б).

Математика жана табигый илимдер циклинин табигый илимдер бөлүгүнүн өзөгүн жаратылыш менен байланышта болгон физика, химия, теоретикалык механика, электротехника сыяктуу дисциплиналар түзөт. Алар математика менен биргеликте инженердик билим берүүнүн базиси болуп саналат, кесиптик

циклдеги дисциплиналардын маңызын эффективдүү өздөштүрүүгө шарт түзүшөт, инженердин кесиптик компетентүүлүгүн калыптандырышат. Ушундай жол менен, окуу планынын түзүмү эле математикалык жана табият таануу дисциплиналарын интеграциялоонун жана ага тиешелүү илимий-педагогикалык негиздемени иштеп чыгуунун зарылчылыгы келип чыгат.

ЖОЖдордогу (ОшТУ, ОшМУ, И.Арабаев атындагы КМУ) математика курсунун курамы (мазмуну) 2-тиркемесинде чагылдырылган.

Мисал катары, техникалык университеттеги табият таануу дисциплиналарынын ичинен эң белгилүү болгон жогорку математика курсунун “Вектордук алгебра” бөлүмүн карап көрөлү. Мисалы мектептеги физика предметин окутууда бул бөлүмдүн маанилүүлүгү Н. В. Сычеванын [115] эмгегинде көрсөтүлгөн.

Мектептерде вектордук алгебраны - табигый-математикалык циклдин дисциплиналарынын ортосундагы дисциплиналар аралык байланыштарды ишке ашыруу аспектисинде так изилдөө зарылдыгы мурда да каралган.

Математика мугалимине заманбап математикалык билим берүүнүн негизи болгон вектордук алгебра жөнүндө Л. Л. Креш жана Н. В. Працевитыйдын эмгектеринде айтылган. Вектордук алгебра боюнча билимдер жана көндүмдөр жогорку математика курсунун өзүндө, анын “Аналитикалык геометрия”, “талаалар теориясы”, “бир нече өзгөрмөлүү функцияларды дифференциалдык эсептөө”, “эселүү жана ийри сызыктуу интегралдар” сыяктуу бөлүмдөрүндө ошондой эле коюлган маселени чыгаруу учурунда физика, теоретикалык механика, электротехниканын теоретикалык негиздери сыяктуу табигый илимдер дисциплиналарында колдонулат.

Д. Б. Эльконин жана В. В. Давыдовдун окутуу ишмердүүлүгүнүн теориясына таяна турган болсок, окутуу ишмердүүлүгү мотивация катары негизинен төмөнкүдөй үч компоненттен турган сырткы структурага ээ:

- окутуунун түрдүү формаларындагы белгилүү кырдаалдардагы окуу тапшырмалары, окуу иш аракеттери;

- өзүн өзү көзөмөлдөө;

- өзүн өзү баалоо.

Ошол эле учурда окуу тапшырмаларын чечүүгө зарыл болгон окуу иш араекттери окуу шарттарында студенттер тарабынан өздөштүрүлөт.

Дисциплиналар аралык интеграцияга негизделген математиканы окутууда окуу кырдаалдары да интегративдик мүнөздө болот.

Окутуудагы коюлган маселени чечүүдө бир дисциплинадагы көндүмдөрдү башка дисциплинанын предметте колдонгон окуу кырдаалы катары интегративдик окуу кырдаалын карап көрөлү.

Математиканын предметтик интегративдик окутуунун кырдаалын негизинен эки типке бөлүүгө болот:

I - Типтеги интегративдик окутуу абалы. Эгерде математиканы окутуу учурунда кайсы бир маселени чечүү үчүн башка дисциплинанын билимдери жана көндүмдөрү түздөн түз колдонулса, (мисалы физика боюнча формулалар, эрежелер, касиеттер) мындай абал 1-типтеги интегративдик окутуу абалы катары каралат. Мындай учурда коюлган маселе бир кадам менен аткарылат, маселени аткарууда башка дисциплинанын билимдери түздөн түз колдонулганы менен ал дисциплинанын локалдык предмет түзүлбөйт.

II - Типтеги интегративдик окутуу абалы. Математиканы окутууда математиканын предметтик алкагында “башка дисциплинанын локалдык предмети түзүлсө жана анда математика боюнча көндүмдөр колдонулса мындай абал II - Типтеги интегративдик окутуу абалы катары каралат. Бул учурда маселени чыгаруу эки кадам аркылуу ишке ашырылат, биринчи кадам – сырткы дисциплинанын локалдык предметин түзүү, экинчи кадам – бул предметте баштапкы дисциплинанын билимдерин колдонуу. Мисалы, математика сабагында инженердик маселелерди чыгарууда математикалык көндүмдөр аткарылат. Сырткы дисциплинанын локалдык предметти түзүүнүн кандай зарылчылыгы бар деген суроо жаралышы мүмкүн. Мында локалдык предмет окутулуп жаткан дисциплинанын алкагында түзүлөт, студенттер анын мазмуну менен мурдатан тааныш жана андагы зарыл болгон билимдерге ээ.

Педагогикалык жөндөмдөрдүн биринчи деңгээли перцептивдүү-рефлексивдүү болуп, аларга “сезимталдыктын үч түрү” кирет: эмпатия менен байланышкан объектти сезүү жана студенттердин керектөөлөрүнүн талаптары менен дал келүүсүн баалоо; бөлүштүрүү сезими, же сылыктык жана таандыктык сезими. Педагогикалык жөндөмдүүлүк экинчи деңгээли - окутуунун жаңы ыкмаларын түзүүгө болгон сезимталдык менен өзгөртүлгөн жөндөмдүүлүктөр. Бул деңгээл гностикалык, дизайн, конструктивдүү, коммуникативдик жана уюштуруучулук жөндөмдөрдү камтыйт.

Гностикалык жөндөмдүүлүктөр - студенттерди окутуунун методдорун тез жана чыгармачылык менен өздөштүрүүдөн, тапкычтыгынан көрүнөт. Долбоорлоо жөндөмдөрү студенттерди өз алдынча маселелерди чечүүгө даярдаган окутуунун бүткүл мезгили үчүн өз убагында жайгашкан тапшырмаларда тарбиялык окутуунун акыркы натыйжасын көрсөтүү жөндөмдүүлүгүнөн көрүнөт.

Конструктивдүү жөндөмдүүлүк - окуучунун билим алып калыптанышына, максаттарды кое билип ишке ашыруу, өнүгүү чыгармачылык, ишмердүүлүк менен жумушчу атмосфераны түзүүдөн пайда болот.

Коммуникативдик жөндөмдүүлүк - байланыш, педагогикалык максатка ылайыктуу мамилелерди түзүүдө көрүнөт. Ийгиликтин эки түрү өзгөчөлөнөт: Жекече (адамдын өзүнө карата жетишкендиктери) жана социалдык (бир адамдын башка адамдардан жетишкендиктерине салыштырмалуу жетишкендиктери). Биринчи түрү - жеке (ресурстук) ийгилик, экинчиси - атаандаштык.

Ийгиликтин жеке мүмкүнчүлүгү катары (терминалдык жөндөмдөр) адамдын жеке психологиялык мүмкүнчүлүгүнүн, артыкчылык жөндөмүнүн негизинде ийгилик жаратып ким болбостон кайсы бир тармак боюнча ал иштин ал тармактын атаандаштыгын күчөтүп, башка адамдарга ийгилик жаратууга себеп болуп атаандаштык пайда кылат деп эсептейт.

Жогорку окуу жайларынын дидактикасынын өзүнө тиешелүү өзгөчөлүктөрү бар: жогорку билим берүүнүн максаттары жалпы дидактикалык

принциптердин системасында билим берүүнүн кесипке багыттап окутууга басым жасоонун олуттуу өзгөрүшүн билдирет.

Ар бир предметтер боюнча бул принципти калыптандырууга жана ишке ашырууга өзгөчө көңүл бурууну талап кылат; орто кесиптик билим берүү өзүнүн маңызы жана максаты боюнча ар дайым кесипкөй болуп келген жана боло берет, ошондуктан окуу процессинин кесиптик багытын талап кылуу ар бир окуу предметинин эң маанилүү талабы болуп саналат.

Математиканын предметтик областына тиешелүү болгон дисциплиналар аралык принциптерди дисциплиналар аралык интеграциянын компетенттүүлүк принцибине чейин өркүндөтүү зарыл, ал үчүн: математиканы окутууда I жана II типтеги предметтер аралык интеративдик окутуу абалдарын колдонуучу кырдаалдарды систематикалык түрдө түзүп туруу керек, бул кырдаалдар математиканын предметтин жана башка студенттердин жаңы шарттарда математикалык иш аракеттерди аткаруу көндүмдөрүн калыптандыруучу фундаменталдык дисциплиналардын предметинин түзүлүшү кажет. Бул иш аракет дисциплиналар аралык байланыштын статикалык мүнөзүн ийкемдүү, динамикалык түргө өзгөртөт.

Азыркы доордогу инженердик практикадан улам барган сайын инженердик илимге айланып бара жатканы негизделди, демек анын практикалык чөйрөдөгү талаптары математиканын татаал апараттарын – моделдерин колдоно билүүгө мажбурлоодо. Анткени математика илими инженерлер үчүн алардын жасап жаткан иштеринин натыйжасына жетүүнүн негизги “акыл каражаты” боло тургандыгын практика күндөн күнгө негиздеп келе жатат. Ал эми азыркы жаңы доордогу инженердик практикадагы дээрлик көптөгөн маселелери татаал жагдайлар менен, анын алкагында көпчүлүгү негизинен кокустук кубулуштар менен дагы тыгыз байланышта болгондуктан, мурдагы детерминанттык же кадимки өзгөрмөлүү математикалык апараттардын жардамы менен аткарылуучу иштердин чечимин эсептөө жетишээрлик болбой калды. Андыктан жаңы доордун учурундагы инженердик илим жана анын практикасы татаал илимге айланып бара жатат жана анын талаптарын аткарууда фундаменталдык

математикада, башка табыгий илимдер менен биргеликте, өзүнүн жогорку татаалдыктагы математикалык моделдерин колдонуу зарылчылыгы жаралып олтурат.

Бардык илимдерди математикалаштыруу жаңы доордун илим жана техникадагы эң маанилүү кыймылдаткыч күчү болуп калды. Бул кыймылдаткыч күч биринчи кезекте инженердик илимдеги жана анын практикасындагы маселелердин чыгарылыштарын (жообун) табуу менен аны адамдын жашоо практикасына колдонуу каражаттарын жасап чыгуу процесси күнүгө өнүгүп бара жаткандыгын белгилөөгө болот. Ошондуктан, Математика илими менен Инженердик илимдин жана практикалык ишмердүүлүктүн өз ара тыгыз байланышынын айрым тарыхый учурларына токтоло кетүүгө болот.

- Математика менен инженердик практиканын байланышын түзө алган алгачкы тарыхий инсандардын таланттууларынын бири болгон Леонардо да Винчини баса белгилөөгө болот. Ал кайра жаралуу доорунда жашаган "универсалдуу инсан" деген атакка татыктуу болгон. Анткени ал: сүрөтчү, ойлоп табуучу, жазуучу, музыкант, ошондой эле математика, физика, химия жана механиканы дагы ошол доордун деңгээлинде мыкты билген инсан эле. Арифметикалык жана жөнөкөй алгебралык аппаратты колдонуу менен (ал доордо азыркы фундаменталдык математиканын негизи түзүлө элек болчу) Леонардо да Винчи өзү ойлоп тапкан инструменттердин, инженердик буюмдардын чиймелери, кол жазмалары, ойлоп тапкан нерселердин (изобретение) проектилеринин математикалык эсептөөлөрү табылган. Анын илимин жана практикасын кийинки окумуштуулар, инженерлер колдонуу менен анын ойлоп табуулары азыркы заманга чейин жетип олтурат;
- Өткөн кылымдын экинчи жарымынан баштап космостук ааламга чыгуу процесси тез өнүгө баштады. Ошол доордун Сергей Королёв башында турган инженерлер илиминин алдынкы өкүлдөрү космонавтика илиминин алкагында биринчилерден болуп алгылыктуу иштерди аткарышкан. Алар түзгөн ракеталардын жардамы менен космосту биринчилерден болуп өздөштүрө баштаган. Анын эң мыкты жараткан ракетасы "Союз" деп аталган. Мындай

иштерди жаратууда фундаменталдык физика – математика илимдери менен инжненердик илимдин жана анын практикасынын, техника менен технологиянын терең айкалышынын негизинде, колдонмо математиканын так эсептөөлөр апаратынын биргелешкен биримдиги ишке ашырган.

- Ал эми байыркы гректеги математиктердин "конустук кесилиш теориясын" бир нече кылымдан кийин Кеплер тарабынан түзүлгөн "асман телолорунун так кыймылынын теориясына" колдоно алса жана бир кыйла абстрактуу математикалык эсептөөлөрдүн негизинде планеталардын орбитасынын эллиптикалык формада экендигинин математикалык моделин түзгөн. Андан бир аз убакыт өткөндөн кийин Исаак Ньютон жана анын кесиптештери ал теорияны колдонуу менен жалпы физиканын жана инженердик техниканын негизи боло турган "механика теориясын" түзүп олтурат. Ал эми механиканын, материалдык телонун кыймыл законун изилдөөдө, стандарттуу эмес фигуралардын аянтын, көлөмүн эсептөөлөрдү жүргүзүү зарылчылыгынан - дифференциалдык жана интегралдык эсептөөлөрдүн теориялык негиздери түзүлүүсүн баса белгилөөгө туура келет.

Ошентип, мурдагы математиканын физикадагы колдонулушу механика жана оптика менен гана чектелсе, эми аларга электродинамика, магнетизм теориясы жана термодинамика кошулду. "Үзгүлтүксүз чөйрө механикасынын" маанилүү бөлүктөрү да кеңири өнүгүүгө ээ болду. Ошол учурда инженердик техниканын математикалык керектөөлөрүнүн талаптарына ылайык, механиканын жана математикалык физиканын жаңы аппараты катары кадимки дифференциалдык теңдемелердин жана математикалык физиканын теңдемелеринин теориялары иштелип чыкты. Ал эми өзгөрмө чоңдуктар же функциялардын математикасынын жаралуу доору жаралып, анда механика менен физиканын негизги закондорун негиздеген дифференциалдык теңдемелер теориясы келип чыккан жана анын негизги закондору дифференциалдык теңдемелер аркылуу жазыла баштаган.

Мындай теориялардын пайда болуусу кыймыл законуна байланыштуу көптөгөн маселелерди окуп үйрөнүүгө жана стандарттуу эмес фигуралардын

аянттарын, көлөмдөрүн так маанисин табуу маселелерин чыгарунун жолдорун табышкан. Дифференциалдык эсептөөлөр теориясынын негизинде кыймылда бара жаткан материалдык чекиттин (геометриялык чекиттин) убакыттын ар бир моментиндеги (ар бир белгилүү маанисиндеги) ылдамдыгынын маанисин аныктоо мүмкүнчүлүгүнө жол ачылды. Дифференциалдык жана интегралдык эсептөөлөрдүн жана анын негизинде пайда болгон дифференциалдык теңдемелер теориясын колдонуунун негизинде механика илими зор ийгиликтерге жетишти. Планеталардын кыймыл закондорун изилдеген астрономия илими математиканын бул бөлүмдөрүн өзүн проблемаларын чечүүгө ийгиликтүү колдоно алды. Ал эми айрым туундулардан түзүлгөн дифференциалдык теңдемелерди колдонуу менен (бир аргументүү функция $(f(x))$ жана анын туундуларынан түзүлгөн, теңдемелер дифференциалдык, эки же үч (чектүү сандагы) аргументтүү функциялардын $(f(x,y), f(x,y,z))$ жана анын айрым туундуларынан түзүлгөн теңдеме-айрым туундулары дифференциалдык теңдемелер деп аталышат) гидродинамиканын кубулуштарын, жылуулуктун таралышын катуу нерсенин серпилгичтигин жана башка көптөгөн маселелерди чечүүдө математикалык каражат - куралы болуп берди.

Ал эми акыркы жүз жылдыкта математика илимин колдонуу, өзгөчө инженердик илимде жана анын практикасындагы областын кескин түрдө кеңейтип, колдонмо математиканын ролу абдан жогорулап бара жатат. Алсак: молекулалардын эволюциясына байланыштуу кубулуштарды даана байкоо үчүн көп өлчөмдүү геометрияны киргизүүгө туура келди, кийинчерээк чексиз өлчөмдүү геометрия дагы түзүлдү. Мындай объектилердин негизинде математика илиминде функционалдык анализ бөлүмү пайда болду жана ал классикалык анализ (дифференциалдык жана интегралдык эсептөөлөр, вариациялык эсептөө, дифференциалдык жана интегралдык теңдемелер жана алардын системи), көптүктөр теориясы, сызыктуу алгебра жана көп өлчөмдүү геометриянын түрдүү бөлүмдөрүнүн маселелерин бир идеяга (функционалдык талдоо идеясына) бириктирет жана жалпы теория жарата алды, б.а. бири -

биринен байланышы алыс сыяктуу көрүнгөн математиканын ар түрдүү бөлүмдөрүнүн байланыштары түзүлдү. Мындай математика илиминин жаңы бөлүктөрүнүн бири болгон Ыктымалдар теориясы жана анын азыркы инженердик практикадагы колдонулуштары жөнүндө айтпай коюуга болбойт. Өткөн кылымдын башында ыктымалдар теориясы турмуштун практикалык керектөөсүнүн талабынын негизинде байкоонун каталар теориясы (теория ошибок наблюдений), атуунун теориясы, кийин газдардын кинетикалык теориясында жана биологияда колдонула баштады. Ал эми азыркы учурда бул ыктымалдар теориясынын катышы болбогон илимдер жана практикалык тармактар болбосо керек. Ыктымалдар теориясы азыркы учурда биологиянын жана медицинанын, физиканын, байланыш теориясынын, өндүрүштү уюштуруунун, социалдык процесстердин, инженердик изилдөөлөрүндө жана практикасында, айыл чарба жана агрардык маселелердин проблемаларын математикалык изилдөөлөрдөгү негизги аппарат болуп калды деп айтууга болот. Математикада эсептөө анын эң негизги аппараты болгондуктан жана ал математиканы колдонуу учурлардын бардык этаптарында керектелгендиктен электрондук эсептөөчү машиналардын, азыркы учурда компьютерлердин жаралышы математика илиминин абалына өтө катуу таасир берди.

1. Таза инженердик изилдөөлөргө жана практикасына дагы бир нече мисалдарды келтирели. Учак куруу же авиациялык өнөр жайындагы инженердик практикада фундаменталдык математика курсундагы Гидромеханиканын, аэро – Газодинамиканын физикалык кубулуштардын, ал эми татаал архитектордук – курулуш проектилеринин инженердик практикасында “Катуу телонун механикасы” теориясынын закондорунун математикалык моделдери колдонулат. Алсак: “ийилме деформациянын каршылыгы (сопротивление упругим деформациям), флаттер, чыңалуунун концентрациясы (концентрация напряжений) сыяктуу факторлорду изилдөөдө көп өлчөмдүү математикалык анализ же Интегро – дифференциалдык эсептөөлөр теориясын базалык негиз кылып алуу зарылчылыгы жаралат.

2. Ошондой эле, физикалык кубулуштардын Скалярдык жана Вектордук

талаалардын касиеттерин жана закондорун окуп үйрөнүүдө анын “Деңгээл бети” жана “Вектордун градиенти”, Векторлор агымы жана Вектордун дивергенциясы, Вектордун циркуляциясы, Вектордук талаанын куюну (ротору) ж.б. факторлорду изилдөөдө жана аны инженердик практикада колдонуудагы эсептөөлөр системасын иштеп чыгууда зарыл болот. Мындай кубулуштардын математикалык моделдеринин чыарылыштарын аныктоодо көп өлчөмдүү Интегро – дифференциалдык эсептөөлөр теориясы колдонулат, алсак: Гаусс – Остроградскийдин (беттик интегралдар жана көп кайталанма интегралдарды эсептөө) жана Стокстун формуласы ж.б. Бул кубулуштар менен байланыштуу инженердик ар түрдүү апараттарды, буюмдарды, деталдарды даярдоо процессиндеги эсептөөлөр санарипке өткөрүлгөн, б.а. Аналитикалык чыгарылыш - Колдонмо математикага өткөрүлүп (жакындаштырып эсептөө жолуна), аны ЭЭМди колдонуу программасына жиберилген.

3. Дагы бир областы белгилей кетели. Азыркы учурдагы татаал техникалык системадагы дагы бир маселе – автоматикалык башкаруу системасы. Автоматикалык башкаруу системасынын теориялык негиздери инженердик практикада эң маанилүү маселенин бири болууда. Алсак: энергетикалык тармактагы автоматикалык башкаруу системасын уюштуруу же мейкиндикте тез уча турган объектилердин (самолеттордун, ракеталардын, зениттик артилериялардын снаряддарынын ж.б.) траекториялары, учуу ылдамдыктары боюнча маалыматтарды убакыттын ар бир моментиндеги автоматикалык башкаруу системасы ж.б. Мындай система үчүн, мисалга, инженерлер тарабынан радардык установка жасалат жана анын жардамында учуп келе жаткан самолетту (же башка объектилердин) атып түшүрүү үчүн анын азимуту жана атуучу батереянын (радиус вектордун) бурчу алдын ала автоматтык түрдө эсептелип турат. Көпчүлүк учурда фундаменталдык математиканын негиздеринин инженердик практикада колдонулушу детерминировандык (же кокустук эмес) кубулуштар эмес, стохастикалык (кокустук чоңдуктар аркылуу туюнтулуучу) кубулуштарга байланыштуу маселелерге туш келишет.

Жогоруда белгиленген автоматикалык башкаруу системасындагы радардык эсептөө учурунда стохастикалык – “эң чоң ыктымал маанисин” эсептөө алынат. Колдонмо математиканын бул бөлүмү “Ыктымалдар теориясы жана математикалык статистика” деп аталат.

Инженердик практикада байыртан колдонуп келе жаткан Колдонмо математиканын эсептөө жүргүзүү бөлүмү – “Жакындаштырып эсептөөнүн негиздери” болуп эсептелет. Катарлар теориясынын негизинде, аналитикалык же функционалдык туюнтмалардын сандык маанилерин табуу “Арифметикалык эсептөөлөрдүн” жолуна которулган. Ал эми азыркы ЭЭМдин мүмкүнчүлүгү бул операцияны “көз ачып жумгача” аткара турганы белгилүү.

Тез эсептөө технологиясынын улам өркүндөп бара жатышы, инженердик техника, технология менен математиканын арасында тыгыз байланыштын түзүлгөнүнүн далили болот. Ошондуктан, заманбап техниканын алдыда дагы өнүгүүсүндө - инженердик илим жана практика үчүн жалпы математикалык компетенттүүлүктүн калыптанышы зарыл жана жетишээрлик шарт болуп эсептелет.

Жогорку кесиптик билим берүүнүн мамлекеттик билим берүү стандарттарында инженердик-техникалык кызматкер (ИТК) фундаменталдык билимдердин жана көндүмдөрдүн, кесиптик компетенттүүлүктүн системасына ээ болууга тийиш деп айтылат; ага коюлуучу талаптар: кесиптик чөйрөдө мобилдүү жана дүйнөлүк эмгек рыногунда атаандаштыкка жөндөмдүү болуу [34].

Математиканы окутуунун техникалык профилдик стандарттарында фундаменталдык жалпы билим берүүчү дисциплиналардын биринин ролу белгиленген. Техникалык жогорку окуу жайларында жалпы билим берүү менен кесиптик даярдыктын ортосундагы өз ара байланыштын зарылчылыгы бул окуу жайлардын өзгөчөлүгүнө мүнөздүү, бул табигый түрдө математикалык билим берүүнүн кесиптик багытка ээ болушуна алып келет. Окутуунун кесиптик багыты, биринчиден, каражат катары каралат: математиканын жардамы менен окуу процессин профилдик, ал эми кээ бир жагдайларда кесиптик багыттагы

кылуу. Экинчиден, ал спецификалык дисциплиналар аралык байланыштын формасы катары каралып, жалпы билим берүү жана кесиптик билимдердин ортосундагы адистештирилген байланыш катары мүнөздөлөт. Бул байланыштын эки негизги түрү бар: түз жана кыйыр. Түз байланыш математика курсунун кесиптик мүнөзү аркылуу ишке ашырылат. Колдонмо математиканы окутуунун кесиптик багыты атайын тандалган тапшырмалар системасы аркылуу ишке ашырылат, анын мазмуну техникалык профилге мүнөздүү болууга тийиш. Кыйыр байланыш колдонмо математиканын жардамы менен ой жүгүртүүнүн (техникалык ой жүгүртүүнүн) айрым касиеттерин калыптандырууда жатат, бул студенттерге жалпы техникалык жана атайын дисциплиналарды окуп жатканда гана эмес, келечектеги кесиптик ишмердигинде да ыктыярдуу кырдаалдарды математикалаштырууга мүмкүндүк берет. Кыйыр байланыштын алдыңкы багыты болуп математикалык моделдөө саналат – математиканын өзүндө да, билимдин жана өндүрүштүн башка тармактарында да математикалык билимдерди кыйыр колдонуу процесси.

Компетенция - дүйнө таанымдын, билим, билгичтик, көндүмдүн динамикалык комбинациясы болуп эсептелет. Компетенцияларды өнүктүрүү- билим берүү программаларынын милдети. Алар конкреттүү анык бир сфера үчүн темалар боюнча бөлүштүрүлөт жана жалпы компетенциялар (бардык курс үчүн жалпы) кесиптик компетенциялар болуп бөлүнүшөт.

Компетенттүүлүк - адамдын белгилүү бир кырдаалда, чөйрөдө кандайдыр бир билим, билгичтиктерге, көндүмдөргө ээ болуусу, алар аркылуу турмушта жемиштүү ийгиликтерге жетишүүсү.

Билим берүүнүн стандартында компетенттүүлүктүн үч түрү сунушталат: маалыматтык компетенттүүлүк; социалдык-коммуникативдик компетенттүүлүк; өз ишин уюштуруу жана маселелерди чече билүүчүлүк компетенттүүлүгү.

Маалыматтык компетенттүүлүктө – ар бир өздөштүрүлгөн билимдин практикалык жактан зарылчылыгы, керектүүлүгү тастыкталат. Мисалы, математика предмети боюнча математикалык терминдердин туура колдонулуусу, математикалык тилдин так өнүгүүсү жана алардын турмушта

колдонулушу, өз оюн башкаларга так, толук түшүндүрө алышы, билимин, билгичтигин, көндүмүн турмуштук тажрыйбада колдонуусу, математикалык амалдарды так аткаруусу, суроо бере билүүсү, өз айтканын тастыктай алуусу, өз билимин баалоосу, өз ара баалоочулугу, башкалардын пикирин уга билүүсү ж.б.

Социалдык - коммуникативдик компетенттүүлүгүндө – студенттердин башкалар менен мамиле кылуунун, сүйлөшө билүүнүн, маектешүүнүн, баалоонун, оозеки жана жазуу жүзүндө предметтик тилдеги кептин өнүгүшүн, өз оюн айтуу, башкаларды уга билүү, улуттар аралык байланышты чыңдоо ж.б. проблемаларды камтыйт.

Өз ишин уюштуруу жана маселелерди чече билүү компетенттүүлүгүндө – предметтер боюнча өз алдынча иштөөгө толук шарт түзүлөт. Мисалы, көнүгүү, машыгуу, мисал-маселелер, практикалык тапшырмалар, жуптук, топтук тапшырмаларды аткаруусу. Өз алдынча ой жүгүртө билүүгө, өз ишин пландап, талдап, ага баа бере билүүгө, билгичтикке, каалоого ээ болот. Буларды ишке ашырууда дидактикалык принциптердин (илимдүүлүк, системалуулук жана ырааттуулук принциби, жеткиликтүүлүк принциби, аң–сезимдүүлүк жана активдүүлүк принциби, көрсөтмөлүүлүк принциби, билимдердин бекемдиги принциби) сакталышы жана талаптардын (өз билимдерин өркүндөтүү, санитардык – гигиеналык эрежелердин сакталышы, мультимедиалык презентациялардын ачык, так жана даана даярдалышы керек ж.б.) аткарылышы зарыл болот.

Окутууга компетенттүү мамиле жасоо – окуп-үйрөнүүнүн натыйжалары окуу процесси аяктагандан кийин окуучу эмнени билүүгө, түшүнүүгө жана же демонстрациялоого милдеттүү экендигин аныктоо.

Окутуунун компетенттүүлүк мамилесин калыптандыруунун багыттары, милдеттери: билимдердин сапатын контролдоонун бирдиктүү принциптерин; билим берүү программаларында ачыктыкты жана вариативдүүлүктү күчөтүүнү иштеп чыгуу.

Компетенттүүлүк мамиле билим берүү процессин, системалуу–ишмердүүлүк мүнөздөгү компетенцияларынын калыптандырылуусунун

негизинде түзүүнү талап кылат.

Математикалык компетенттүүлүктөрдү өнүктүрүү үчүн кесиптик кызыкчылыктар чөйрөсүндө изденүү ишмердүүлүгүнүн пайдубалын түптөө, алынган маалыматты талдоо жана аны мүмкүн болушунча эртерээк ылайыктуу пайдалануу керек. Бул студенттердин теориялык жана практикалык даярдыгын туура айкалыштырууну талап кылат [13].

Математикалык компетенттүүлүк төмөнкүлөрдү: математикалык ой жүгүртүүнү, математикалык далилдөөлөрдү, маселенин коюлушун жана чечилишин, математикалык моделдештирүүнү, математикалык объектилерди жана жагдайларды ар түрдүү формаларда көрсөтүп колдонууну, математикалык тилди колдонууну, коммуникативдик билгичтикти (жазуу жана ооз эки математикалык тилде сүйлөө), азыркы учурдагы техникалык каражаттарды колдонууну камтыйт.

Биздин изилдөөбүздө принциптердин системасын түзүү үчүн биз инженердик багытта окуган бүтүрүүчүлөрдүн окутуунун багыттары боюнча жалпыланган эмгек функцияларын талдоо, алардын окуу процессинде математикалык каражаттарга ылайык келишин камсыз кылуу максатында аныктадык. Төмөнкү принциптердин системасын карадык, алар:

- **кесиптик багыттуулук** студенттин ЖОЖдогу окуусунун алгачкы этаптарынан баштап келечектеги кесибине даярдоого түрткү берүүчү факторлордун комплекси катары каралат. Математиканы окутууда кесиптик жактан маанилүү көндүмдөрдүн жана компетенциялардын өздөштүрүүсү, студенттердин кесиптик көндүмдөр менен предметтик компетенциялардын дал келиши. Студенттерди даярдоодо билим берүү стандарттарынын билим берүүнүн максаттарына, мазмунуна туура келиши;
- студенттерди даярдоонун тарбиялык жана кесиптик багыттардын биримдигин аныктоодо интегративдүүлүктүн дал келиши. Кесиптик көндүмдөрдү, компетенцияларды, математикалык каражаттарды тандоо, аныктоодо билим берүү жана кесиптик даярдыктардын дал келиши. Студенттердин математикалык каражаттарынын көп түрдүүлүгүн түшүнүү үчүн

математикалык методдордун, кесиптик көндүмдөрдүн биримдигинин дал келиши;

- студенттердин активдүү таанып билүү ишмердүүлүгүндө кесиптик жөндөмдөрдү жана компетенцияларды калыптандыруудагы **практикалык багыттуулук** кесиптик даярдыктын процесси, максаты жана натыйжасы болот. Практикалык ишмердүүлүктө математикалык каражаттар тарабынан түзүлүүчү кесиптик компетенцияларды өнүктүрүүгө багыт алуу студенттердин кесиптик даярдыгын рационалдаштыруунун жана технологиялаштыруунун негизги жолу катары каралат. Даярдоо багыттары боюнча профилдик окуу материалдарын конструкциялоо үчүн математикалык каражаттарды колдонуу мүмкүнчүлүктөрүнө профилдик билимдердин мазмунунун дал келиши.

Студенттердин практикалык багытта окутуу принцибин ишке ашыруу кесиптик багытын жогорулатууда ишке ашат, ал эми интегративдүүлүк принциби студенттерди даярдоонун билим берүү жана кесиптик милдеттеринин биримдигин студенттердин билим берүү жана кесиптик даярдыгынын биримдиги, студенттердин кесиптик жөндөмдөрүнүн жана математикалык билимдеринин биримдигин ишке ашырууда көрүнөт.

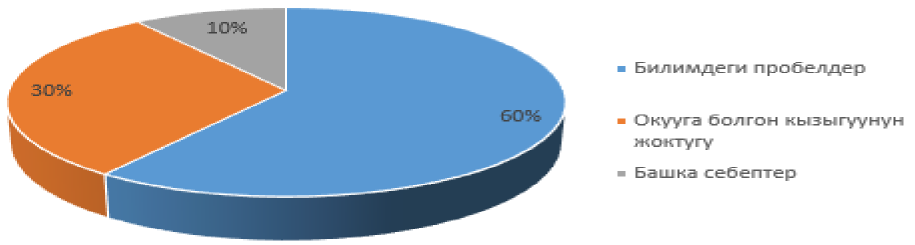
Математикалык инструменттердин жардамы менен болочок студенттерин кесиптик даярдоодо кесипке багытталган ыкманы тандоо, студенттердин математикалык сабактарды өздөштүрүүдөгү негизги кыйынчылыктарын талдоо менен аныкталды. Талдоо үчүн биз анкета даярдадык (3-Тиркеме). Кесиптик дисциплиналарды өздөштүрүүдөгү кыйынчылыктар жөнүндө студенттердин сурамжылоосунда математикалык даярдыктын жетишсиздиги менен байланышкан кыйынчылыктар көрсөтүлгөн. Окутууда студенттер алардын кесиптик билим алуу боюнча математикалык окутуунун таасирин белгилешти. Бул сурамжылоого 203 студент катышты.

Кесиптик багыттагы орто жана жогорку деңгээлдеги студенттердин көп пайызы мотивациялык баалуулуктар аталган студенттердин функционалдык сабаттуулугунун төмөндөшүнүн себеби эмес экендигин көрсөттү.

Студенттерге “Колдонмо математика” предметинин маанилүүлүгү боюнча

“Сиздин оюңузча, студенттерди даярдоодо математика курсу эмне үчүн керек?” деген суроо берилген. Изилдөөлөр көрсөткөндөй, сурамжылоого катышкандардын көбү математиканы окуу жана кесиптик маселелерди чечүүдө маанилүү деп эсептешет. Ошондой эле “Сиздин оюңузча, “Математика” дисциплинасы кайсы сабактар менен байланыштуу?” деген суроо берилген. Көп студенттер физика сабагын белгилешкен.

Сурамжылоонун аягында биз, математика боюнча материалды өздөштүрүүгө болгон тоскоолдуктар бар экенин байкадык.



1.1-сүрөт. Студенттерден алынган анкетанын жыйынтыгы

Заманбап эмгек рыногунда талап кылынган сандык методдордун, математикалык моделдөөнүн жана маалыматтык технологиялардын контекстинде бакалаврларды кесиптик даярдоонун жетиштүү деңгээлин камсыз кылуу үчүн биз төмөнкү шарттарды түздүк.

Шарт I. Теориялык, практикалык жана маалыматтык технологияларды кеңири колдонуу аркылуу окутуунун колдонмо кесиптик багытын бекемдөө;

Шарт II. Бакалаврдын студенттери тандаган окуу дисциплиналарынын үлүшүн жогорулатуу, алардын келечектеги кесиптик ишмердүүлүгүнүн өзгөчөлүктөрү менен толук таанышууга мүмкүндүк берүү;

Шарт III. Өз алдынча иштердин үлүшүн жогорулатуу жана текшерүүчү заманбап ыкмаларын жана каражаттарын колдонуу;

Шарт IV. Камсыз кылуучу заманбап педагогикалык жана маалыматтык технологияларды, психологиялык-дидактикалык түшүнүктөрдү колдонуу билим берүү ишмердүүлүгүн кесиптик ишке жакындатуу [22].

Шарт V. Жаңы кесиптик мааниге ээ окуу дисциплиналарын долбоорлоо жана аларды окуу-методикалык камсыздоо.

Шарт VI. Базалык кесиптик тиешелүү курстарды окутуунун усулдук системаларын модернизациялоо.

1.3. Болочок инженерлерге математика курсун окутууда интегративдик ыкманын методологиялык негиздери (Педагогикалык интеграциянын психологиялык-педагогикалык феномен катары каралышы

Билим берүүдөгү интеграция маселелери анын маани-маңызын окуп түшүнүү үчүн маанилүү болгон бай тарыхка ээ. Интеграция деп (integration латын сөзүнөн алынган – калыбына келтирүү, толтуруу деп которулат) бир нече майда бөлүктөрдүн бир бүтүнгө биригүүсү же ушундай жыйынтыкка алып келүүчү процессти айтабыз.

Педагогикалык энциклопедияда интеграция түшүнүгүнө төмөнкүдөй аныктама берилет: “элементтер ортосундагы өз ара байланыштын, өз ара аракеттенишүүнүн интенсивдүүлүгү жана көлөмүнүн чоңоюшу менен мүнөздөлүүчү элементтердин жана мурда бири биринен айырмаланган бөлүктөрдү бир бүтүнгө биригүүсү, аларды ирээтке салуу жана кайра баштан уюштуруу менен жаңы сапаттык касиеттерге ээ болгон бир бүтүндүктүн жаралышына байланышкан өнүгүү процесси” [98, 116-бет].

Советтик билим берүүдө интеграция негизинен предметтер аралык байланыш формасында изилденген, анда интеграциялоо жана предметтик билимдерди кординациялоо болуп эки түрдө иш жүзүнө ашырылган. Аны менен катар эле билим берүүдө интеграциялоо түшүнүгү катары түрдүү окуу предметтеринин элементтеринен бир бүтүндүктүн түзүлүшү каралган. Ал эми координациялоо түшүнүгү катары циклге бириктирилген түрдүү предметтер боюнча окуу программаларынын макулдашуусу каралган. Предметтер аралыктык байланыштын жардамында билим берүүнүн негизги максатына - ар тараптуу инсанды тарбиялоого түрткү берүүчү интеграциялоо жана координациялоо процесстери иш жүзүнө ашырылып келген. [74, 48].

Келечекти окутуунун эң маанилүү дидактикалык принциптеринин бири

катары адистерге бүгүнкү күндө предметтер аралык байланышты окутуу көптөгөн окумуштуулар тарабынан каралган.

Предметтер аралык байланыш маселелерин өз алдынча багыт катары педагогикалык изилдөөгө төмөнкү фактор негиз болгон: мазмуну боюнча бири бирине жакын болгон дисциплиналардын ортосундагы байланыш теоретикалык билимдин сапатын гана жогорулатпастан, келечек кесип ээлерин даярдоодо кесиптик ишмердүүлүктүн калыптанышында да чоң өбөлгө түзөт.

Ошону менен бирге эле окумуштуулар предметтер аралык байланыштын маңызын ар кандай чечмелешет, мисалы:

- дидактикалык шарттар;
- систематикалык принциптин пайда болушу, өзгөчө дидактикалык принцип;
- окуу дисциплиналарынын мазмунундагы жаратылышта обьективдүү иш аракет жасаган жана заманбап илимдерде таанылган диалектикалык өз ара байланыштын чагылуусу.

Э. Мамбетакуновдун пикиринде, предмет аралык байланыштарды окутуунун принциптери категориясына киргизүүгө болбойт, себеби алар жалпы окутуу процессине мүнөздүү болгон жетектөөчү педагогикалык жоболор болуп эсептелинбейт жана бардык окуу предметтерине таандык [77, 29-б].

Ал эми Н. В. Бровка төмөнкү аныктаманы колдонууну сунуштайт: “предмет аралык байланыш бул – объектер ортосундагы интегративдик карым катышты, чыныгы жашоодогу процесстерди жана кубулуштарды синтездөөчү, окутуу-тарбиялоо процесстеринин усулдарында, формаларында мазмуундарында чагылдырылуучу жана билим берүүчү, тарбиялоочу, өркүндөтүүчү функияларын аткарган педагогикалык категория” [16, с. 29]. Бул аныктама автордун пикири боюнча алда канча перспективдүү, анткени предметтер аралык байланышка аны педагогикалык категория катары аныктама берүүдө негизги басым “предметтер аралык байланыш” түшүнүгүнө жасалат, ал эми бул түшүнүк “илимдер аралык байланыш” катары чечмеленгендиктен предметтер аралык байланышты педагогикалык интеграциянын каражаты

катары кароо мүмкүнчүлүгүн берет [16, 52-53-б].

Окумуштуулар тарабынан предметтер аралык байланыш түшүнүгү предметтүүлүк сыяктуу эле дидактиканын принциби катары каралат. Ал тургай көптөгөн орус педагогдордун пикиринде предметтер аралык байланыш түшүнүгү теоретикалык, предметтүүлүк практикалык планда колдонулат. Ошол эле учурда интеграция предметтер аралык байланыш жана предметтүүлүк түшүнүктөрүнүн биригүүсү катары каралат [8, 61-б].

Предметтер аралык байланыштарды ишке ашыруу студенттерге курчап турган чындыктын кубулуштарын жана алардын ортосундагы өз ара байланышты толук түшүнүүнү калыптандырууга жардам берет, бул билимди практикалык жактан маанилүүрөөк жана келечектеги кесипте колдонууга жарамдуу кылат жана өз кезегинде тандап алган кесипке болгон кызыгууну өнүктүрүп, окууга болгон мотивациясын жогорулатат. Көп тараптуу предметтер аралык байланыштардын жардамы менен студенттерди окутуу, өнүктүрүү жана тарбиялоо милдеттери гана сапаттык жаңы деңгээлде чечилбестен, билим берүүдө студенттеринин кесиптик жактан өзүн өзү аныктоосуна жана өсүүсүнө негиз түзүлөт. Мына ошондуктан предмет аралык байланыштар билим берүүдө студенттерди окутууга жана тарбиялоого комплекстүү мамиле кылуунун маанилүү шарты жана натыйжасы болуп саналат. Математика менен атайын предметтер ортосундагы предметтер аралык байланыштарды ишке ашыруу төмөнкү шарттарды камсыз кылуу менен болочок адистин математикалык да, кесиптик да даярдыгынын деңгээлин жогорулатууга көмөктөшөт: математиканы окутуу процессинде дисциплиналар аралык байланыштарды ишке ашыруу математикалык билим берүүнүн сапатын жогорулатат жана билимдердин, билгичтиктердин жана көндүмдөрдүн калыптанышын камсыз кылат; башка сабактар менен математиканын предметтер аралык байланыштарын ишке ашыруу каражаты болуп, студенттердин математика жана кесиптик окууга түрткү түзүүчү окутуу багыттары аларды чечүүгө өбөлгө болуучу предметтер аралык маселелер эсептелет [123].

Жогорку техникалык окуу жайындагы окутуу процессиндеги предметтер

аралык интеграция С. Ю.Бурилова [17] тарабынан изилденген. Автор өз эмгегинде мындай интеграциянын элементтик базасы катары студенттин таанып билүүчүлүк иш аракеттерин калыптандырууда ачыкка чыгуучу предметтер аралык байланыштарды эсептейт.

Предметтүүлүк же дисциплинардуулук түшүнүктөрүнө ошондой эле дисциплиналар аралык түшүнүгүнө көптөгөн чет элдик окумуштуулардын эмгектери арналган.

Ошол эле учурда мультидисциплинардуулук же мультипредметтүүлүк түшүнүктөрү бөлүнүп көрсөтүлөт. Бул процесс бир объектини окуп үйрөнүү үчүн түрдүү дисциплиналар тартылган учурларда жүргүзүлөт.

Темалар төмөнкү үч критерийге шайкеш келиши керек:

- студенттер үчүн түшүнүктүү жана жекече дисциплиналар маанилүү;
- дисциплиналар аралык болушу кажет, аларды окутуу - түшүнүктөрдү өздөштүрүүнү жакшыртуусу керек;
- чоң маселелерди түшүнүүгө жана чечимин табууга ылайыктуу, ошондой эле ар бир дисциплинанын объектисинин алкагынан чыга алуучу потенциалды камсыздашы керек.

Инженердик багыттагы жана адистиктеги студенттерге жогорку математика курсун окутууда жогорудагы айтылып өткөн “темага” мисал катары вектордук алгебраны жана баардык табигый илимдер дисциплинасында объект катары колдонулуучу вектор түшүнүгүн алсак болот.

XX кылымдын акырынан бери интеграциялоо эң маанилүү педагогикалык категориялардын бири катары каралат жана дидактиканын принциби катары таанылат. Предметтер аралык байланыштар окуу дисциплиналарынын өз ара системалык аракеттенишүүсүн шарттайт, эгерде өз ара системалык аракеттенишүү жок болсо анда предметтик байланыш да жок болот.

Бүгүнкү күндө интеграциялоо “билим берүүнүн бүтүндүк, уюшкандык, ирээттүүлүк ченеми” катары карала баштады [38, 62-б], бул - предметтер аралык түшүнүк предметтүүлүк түшүнүгүнүн ажыратылгыс бөлүгү, ал эми алардын кошулуусу билим берүүдөгү интеграциялоо экендигин билдирет.

Түрдүү интегративдик программалардын, интегративдик курстардын, интегративдик методикалардын, интегративдик сабактардын өнүгүүсү илимдин, техниканын жана маданияттын түрдүү тармактарында өз ара кошулуучу терең интеграциялык процесстерди жаратат. Педагогикалык интеграциялоонун мүмкүнчүлүктөрү чексиз экендигин түрдүү дисциплиналардын интеграциялануусуна тиешелүү жумуштардын көптүгү күбөлөндүрүп турат.

Биздин изилдөөбүздө жогорку инженердик билим берүү системасына жогорку математика менен башка дисциплиналарды интеграциялоодо система түзүүчү фактор болуп вектор түшүнүгү жана ал изилденүүчү "вектордук алгебра" бөлүмү боло алат. Анткени вектордук чоңдуктар болочок инженерлер окуй турган бардык дисциплиналарда активдүү колдонулат.

Заманбап окуу жайлардагы окутуунун инновациялык формаларынын бири метапредметтерди колдонуу болуп саналат.

"Метапредмет" - билим берүүнүн мазмуну менен иштөөчү жумуштун өзгөчө формасы катары аныкталат, анын жөндөмдүүлүктү калыптандыруу үчүн алдыга коюлган максаты анын универсиалдуулугун мүнөздөйт.

А. А. Пинский [99] өз иликтөөсүндө мектеп окуучуларына табигый-гуманитардык билим берүүнүн мазмунун интеграциялоонун метапредметтик концепциясын түзгөн, анын өзөгү психологиялык, педагогикалык, социалдык жана экологиялык билимдердин өз ара аракеттенүүсүн аныктоочу жалпы философиялык, жалпы илимий жана атайын илимий деңгээлдердеги категориялар, ошондой эле жеке инсандын тарбиялык мейкиндигин калыптандыруучу факторлордон турат.

Эгерде математикалык жана табият таануу дисциплиналары болочок инженерлерди кесиптик даярдоонун негизин түзүүчү бирдиктүү предметтик чөйрө катары каралса, ушундай эле процесстер жогорку окуу жайларынын системасында кадрларды даярдоонун техникалык багыттары боюнча жүргүзүлүшү мүмкүн. Мындай интеграциялоонун өзөгүн метапредметтик түшүнүктөрдү жана ишмердүүлүк жөндөмдөрүн калыптандыруу процесси

түзүшү мүмкүн.

Мындай түшүнүктөрдүн жалпы философиялык, жалпы илимий жана атайын илимий деңгээлдеги категориялары катары “матрица”, “вектор”, “туунду”, “интеграл” сыяктуу математикалык түшүнүктөрдү жана бир гана табигый илимдер алкагында эмес гуманитардык илимдер алкагында кездешүүчү , метапредметтик мүнөздөгү түшүнүктөрү кароого болот,

Биздин изилдөөбүздүн контексинде Л. П. Слободскаянын [112] көз карашына өзгөчө көңүл бурабыз. Анын пикиринде окутуу дисциплиналарын интеграциялоо төмөнкү шарттарды канааттандырса гана мааниге ээ болот:

- окутулуп жаткан объектилер окуу предметинин алкагында бири бирине дал келишсе же жетишээрлик деңгээлде жакын болушса;
- интеграциялануучу окуу предметтеринде изилдөөнүн бирдей же бири бирине жакын методдору колдонулса;
- дисциплиналар жалпы мыйзам ченемдүүлүктө, жалпы теориялык концепцияларда түзүлсө;

Дал ушул шарттарды жогорку математикада жана табигый илимдер дисциплиналарында аткарылат, алардын аткарылышы аталган дисциплиналарды интеграциялоого мүмкүнчүлүк гана түзбөстөн аларды интеграциялоо максаттуу экендигин көргөзөт.

Алардын баары бир универсалдуу метод – математикалык моделдөө методунун жардамында инженердик - техникалык объектилерди физикалык закондордун жана математикалык теоретикалык жоболордун негизинде окуп үйрөнүүгө багытталган, бул жогорудагы айтылгандарды жогорку окуу жайында инженерлерди даярдоонун интеграцияланган фундаменталдык базасы катары кароого мүмкүнчүлүк берет.

Окутуу процессинде предметтер аралык байланыштар түшүнүгүнөн интеграциялоо түшүнүгүнө өтүүнүн зарылдыгын предметтер аралык байланыштардын көп түрдүүлүгү билим берүүнүн негизги маселелерин оорлоткондугу менен түшүндүрүүгө болот.

Предметтер аралык байланыштар түрдүү предметтердин түзүмдөрүнүн

элементтер ортосундагы карым катыш катары жалпыланган маанини туюнтушат [48, 46-б]. Бул эмнени билдирет? Бул, эгерде окутуу процессинин фундаменти катары интеграцияны ала турган болсок анда интеграциянын ар тараптуу бардык предметтер аралык байланыштары анын каражаттары болуп эсептелет дегенди билдирет.

Ал эми Н. К. Кайдиева [54] гуманитардык жана техникалык дисциплиналарды интеграциялоону мурда бири биринен айырмаланып жайгашкан элементтерди анык бир бүтүндүккө айландыруу процесси катары карайт.

Интеграциялоону - математика илимин окутууда колдонуу К. Черняк, К. Стинсон, Г. Пирсон, М. Хани, сыяктуу көптөгөн чет элдик окумуштуулар тарабынан изилденген.

Интеграциялоо маселелеринин түрдүү аспектилери изилдөөнүн объектисине айланды жана математиканы окутуу боюнча эл аралык конгресстерде активдүү талкууланып келет.

Ошондой эле математиканы үйрөнүүдө атайын дисциплиналарды окутуунун пропедевтикасына, алардын предметтин алкагындагы мыйзам ченемдүүлүктөрүн аныктоого, алгоритмдик ыкмаларды колдонуу мүмкүнчүлүктөрүнө, маселенин физикалык-математикалык коюлушуна, типтүү маселелерди чыгарууга жана алынган натыйжаларды талдоого өзгөчө басым жасалат.

Студенттерге түшүнүүнү калыптандырууда билим берүүнүн мазмунун ар түрдүү көз караштар аркылуу окуп үйрөнүү артыкчылыкка ээ экендигин көптөгөн изилдөөлөр ачып көрсөттү.

Дисциплиналар аралык долбоорлор академиялык дисциплиналардын ортосундагы салттык чектерди кесип өтүү тенденцияларына ээ.

Тактап айтканда, математиканы окутуу жана предмет аралык байланыштын жардамында сабак берүү жөнүндө сөз болгондо илимдин, математиканын, технологиянын жана инженериянын интеграциясы (Science,Technology, Engineering and Mathematics (STEM)) бир сабактын, курстун

же интеграцияланган программанын алкагында “эки же андан көп академиялык аймак” түшүнүгүнө синоним боло алат.

STEM - билимин интеграцияланган окуу планы катары жайылтуу бүгүнкү күндө дүйнө жүзүндөгү көптөгөн өлкөлөрдө алдыңкы илимий-техникалык коомду даярдоо максатындагы билим берүү саясатынын негизги аспектиси болуп саналат. Бирок бул программаны мектептердин жана университеттердин деңгээлинде ишке ашыруу мурдагыдай эле татаал маселе боюнча калууда жана мындай окутууну изилдөө иштери азыркы учурда дүйнөнүн бардык өлкөлөрү тарабынан жүргүзүлүүдө. Мисалы европадагы STEM – билиминин статусу жөнүндөгү жакында жарыяланган отчетунда ал мектептеги билим берүүнүн теориясына багытталгандыгы көрсөтүлөт.

И. Н. Козловская педагогиканын закондорун жана закон ченемдүүлүктөрүн дидактикалык интегрологиялык контекстте карайт. Өз изилдөөсүнүн натыйжасында окумуштуу билим берүүдө мыйзам ченемдүүлүктөрдүн, принциптердин жана интегративдик процесстердин мүнөздөмөлөрүнүн көпчүлүк бөлүгүн интеграциялоонун базалык закондорунун жыйынтыгы деген бүтүмгө келген. Аларды түзүүнүн негизин реалдуулукка болгон синергетикалык ыкма жана интеграциянын атрибутивдик өзгөчөлүктөрүн аныктоо түзөт [59].

Дүйнөлүк билим берүүдөгү интеграциялык процесстердин негизги тенденциялары А. П. Лиферов тарабынан изилденген.

Окумуштуу өз иликтөөсүндө интернационалдаштырууну жана интеграциялоону билим берүүнүн өнүгүүсүнүн учурдагы этабындагы негизги тенденциялар катары карап, окутууну долбоорлоонун жана уюштуруунун бардык этаптарында интеграциялык көрүнүштөрдү эске алуу зарылдыгын көрсөтөт [71].

“Педагогикалык интеграция” түшүнүгүн кароону жыйынтыктап жатып, психологиялык-педагогикалык изилдөөлөрдө төмөнкүдөй мүнөздөмөлөр өзгөчөлөнөөрүн белгилей кетүү зарыл:

- интеграциялоонун деңгээли (предметтик, предметтер аралык,

метапредметтик);

- интеграциялоонун түрлөрү (бидисциплинардык, мультидисциплинардык);
- интеграциялоонун типтери (жалпы методологиялык, жалпы илимий, жеке илимий);
- педагогикалык функциялар (методологиялык, дүйнө таануучулук, мотивациялык, маданий, өнүктүрүүчү, стуруктура түзүүчү, координациялык, долбоордук [16, 16-б].

Системалык кубулуш катары интеграция татаал түзүлүшкө ээ, ал аны түзүүчү элементтердин ортосундагы ички байланыштар менен аныкталат.

Бул байланыштар математикалык жана табият таануу дисциплиналары тарабынан изилденүүчү ар түрдүү объектилер, студенттин аң-сезиминде инженердик билим берүүнүн фундаменталдык негизин куруунун жалпы усулдук ыкмалары менен аныкталат.

В. И. Алексеев жогорку техникалык билим берүүдө табигый илимдердин дисциплиналарын интеграциялоо маселелерин изилдеген. Өз изилдөөсүндө автор кесиптик билим берүү алкагында табигый илимдер боюнча даярдоону өркүндөтүү үчүн кесиптик предметтердин маалыматтарынын фрагменттерин таңуулабастан кесиптик ишмердүүлүктүн өзгөчөлүктөрүн окутуу процессине аралаштырууну сунуштайт, башкача айтканда кырдаалды талдоодо комплекстүү ой жүгүртүү көндүмдөрүн калыптандыруу зарыл, мына ошол көндүмдөрдү болочок адистер өз кесиптик ишмердүүлүгүндө белгилүү бир деңгээлде колдонушат деген пикирде [3].

Биздин оюбуз боюнча мындай ыкманы болочок инженерлерге математика курсун окутууда да колдонууга болот.

Предметтер аралык интеграцияга берилген аныктамасына таянуу менен жогорку кесиптик билим берүү системасында математика менен табигый илимдер дисциплиналарынын ортосундагы интеграцияга математикалык жана табигый илимдер дисциплиналарынын мазмунун тактоочу жана ишке ашыруучу ишмердүүлүктүн түрү, уюштуруу формалары жана окутуунун усулу,

студенттердин объектилерди, предметтерди, кубулуштарды таанып билүү процессиндеги кабыл алуу процесстерин жакшыртуу жана алардын болочок кесибиндеги ишмердүүлүгүн жогорулатуучу математикалык даярдыктын деңгээли деп аныктама берсек болот.

Математиканы окутуунун практикасы менен теориясынын интеграциясына Н. В. Бровка [16, 23-б.] тарабынан берилген аныктаманын негизинде биз өз изилдөөбүздө төмөнкү аныктамага басым жасайбыз: келечектеги инженерлерге жогорку математиканы окутуунун теориясы менен практикасын интеграциялоо – бул инженердик билим берүү системасында математикалык дисциплиналардын предметтик чөйрөсүндөгү теориялык жоболор менен практикалык ыкмаларын максаттуу бириктирүү.

Н. В. Бровканын пикири боюнча, студенттерге математика курсун окутуунун теориясы менен практикасынын интеграциясы эки багыт боюнча жүргүзүлөт: теориядан практикага жана практикадан теорияга [16].

1.2-сүрөт. Жогорку инженердик билим берүү системасында математикалык жана табигый илимдер дисциплиналары

1.2-сүрөттө предметтик интеграциянын деңгээлинде түзүүгө мүмкүн болгон жогорку математиканын теориялык жоболорунун жана ишмердүүлүк ыкмаларынын негизги типтери көрсөтүлгөн.

1.3- сүрөт. Жогорку математика курсундагы негизги математикалык жоболор жана ишмердүүлүктүн түрлөрү

Болочок инженерлерге математиканы окутууда мета-предметтик интеграциянын ишке ашырылышы эки багытта жүргүзүлгөндүгүн көрүүгө болот:

- метапредметтик мүнөздөгү математикалык түшүнүктөрдү калыптандыруу;
- метапредметтик көндүмдөрдү калыптандыруу.

1.4-сүрөт. Математикалык түшүнүктөрдөгү метапредметтик интеграция

1.3 - сүрөттө жогорку математика курсундагы метапредметтик түшүнүктөр жана ал түшүнүктөр колдонулуучу табигый илимдер дисциплиналары

көрсөтүлгөн.

1.4-сүрөтүндө жогорку математика курсун окутууда калыптануучу көндүмдөрдүн системасы көрсөтүлгөн, ал көндүмдөрдүн арасында метапредметтик көндүмдөр негизги орунду ээлейт. Алар негизинен студенттердин жалпы илимий таанып билүү усулдарын колдонуу жөндөмдүүлүгүн аныктоочу жалпы методологиялык көндүмдөр.

Бул көндүмдөр болочок кесип ээси өз ишмердүүлүгүн пландоодо, өзүн өзү баалоодо, өзүн өзү көзөмөлдөөдө, жана башка учурларда колдонулат.

Маселелерди чыгарууда студенттерге издөө стратегияларын түзүүгө мүмкүндүк берүүчү көндүмдөрдүн өзгөчө тобу болуп эвристикалык көндүмдөр саналат. Башкача айтканда адам өз ой жүгүртүү ишмердүүлүгүндө эвристика деп аталуучу синтез, анализ, талдоо, жалпылоо, классификациялоо, түшүнүктү калыптандыруу жана башка ушул сыяктуу көндүмдөрдү колдоно билүү керек. Жогоруда айтылган көндүмдөр студенттерге бир гана математиканы өздөштүрүүдө ийгилик алып келбестен жогорку инженердик билим берүү системасындагы башка дисциплиналарды да өздөштүрүүдө чоң жардам берет.

1.5-сүрөт. Инженердик багыттагы студенттерди даярдоодо жогорку математика курсун окутууда калыптануучу көндүмдөр

Ошондуктан жогорку инженердик билим берүү системасындагы үч катмарлуу интеграциялоо методикасын жана теоретикалык-методологиялык негиздерди иштеп чыгуу зарыл:

- предметтик катмар: техникалык багыттагы студенттерди даярдоодо жогорку математиканы окутуунун теориясы жана практикасы;
- предметтер аралык катмар: жогорку инженердик билим берүү системасындагы жогорку математика жана табигый илимдер дисциплиналары;
- метапредметтик катмар: жогорку математика курсун окутууда метапредметтик түшүнүктөрдү жана иш аракеттердин ыкмаларын калыптандыруу.

Жогорку педагогикалык билим берүүнү интеграциялоонун мазмундук багытынын алкагында дисциплиналар аралык байланыштарды ишке ашыруунун негизги ыкмаларын, азыркы математиканын предметин жана функцияларын талдайт. Бул ыкмаларды ишке ашырууда колдонмо математиканын ролу изилденип, анын негизинде математикалык, табият таануучулук жана кесиптик

дисциплиналар ортосундагы дисциплиналар аралык байланыштарды ишке ашырууда колдонмо математиканын интеграциялык потенциалы ачылат. Биздин изилдөөбүз үчүн дисциплиналар аралык байланыштар мамиле катары каралышы, анын негизинде дисциплиналар аралык (жана дисциплинардык) билимдердин жалпыланган системалары түзүлүүсү маанилүү. Кесиптик педагогикалык даярдоонун интеграцияланган дисциплиналар аралык мазмунунун негизги максаты алардын предмет аралык билимдердин жалпыланган системаларынын негизинде ар кандай татаалдыктагы педагогикалык маселелерди чечүү жөндөмдүүлүгүн өнүктүрүү болгон.

Билим берүүнү фундаменталдаштыруунун негизинде дисциплиналар аралык байланыштарды ишке ашыруунун негизги өзгөчөлүктөрү аныкталган. Фундаментталдаштыруу феноменинин ар кандай интерпретацияларын талдоонун натыйжасында билим берүүнүн фундаменталдык мүнөзү билим берүүнүн мазмунун дисциплиналар аралык байланыштарды ишке ашырууда методологиялык жактан маанилүү, узак мөөнөттүү жана инварианттык багытка бурууну билдирет деген маанилүү тыянак негизделген. Студенттин чыгармачылык дараметин өнүктүрүүгө жана анын интеллектуалдык маданиятынын сапаттык жаңы деңгээлине көмөктөшүүчү адам маданиятынын элементтери керектүү. Төмөндө дисциплиналар аралык ишке ашыруунун негизги өзгөчөлүктөрү баяндалат: компетенттүүлүккө негизделген мамилеге негизделген дисциплиналардын ортосундагы байланыштар. Дисциплиналар арасындагы байланыштарды ишке ашырууда бул түшүнүктү аныктоодо анын педагогикалык ЖОЖдордун бүтүрүүчүлөрүнүн кесиптик деңгээлин жогорулатуудагы маанисин чагылдырган мамиле эң маанилүү болуп саналат.

Физика менен математиканын ортосундагы предметтер аралык байланыштар Г. М. Семѐнова, Э. Мамбетакунов жана башка көптөгөн окумуштуулар тарабынан изилденген.

Биздин изилдөөбүздүн концептуалдык аппаратында интеграциянын объекттик интегративдик окуу кырдаалдарында ишке ашырылат, анда физикалык түшүнүктөрдү колдонуу маселени чыгаруу үчүн физиканын

локалдык предметтик тармагын түзүүнү талап кылбайт. Мисалы, “Классикалык механика” бөлүмүндөгү “Материалдык чекиттин кинематикасы” темасын кароодо туундунун математикалык түшүнүгүнүн негизинде ылдамдык жана ылдамдануу деген физикалык түшүнүктөрдү киргизүүгө болот. Ошентип, туунду түшүнүгү интегративдик түшүнүк, ал эми бир көз карандысыз өзгөрмөлүү функциянын дифференциалдык эсебинин аракет ыкмалары жогорку математиканы окутууда калыптанган аракеттин интегративдик ыкмалары болуп саналат.

Маалыматтык технологиялар чөйрөсүндөгү адистерди инженердик даярдоо процессинде математикалык билим берүү тектеш, жалпы кесиптик жана атайын дисциплиналарды окуу үчүн негиз болуп саналат. Башкача айтканда, студенттердин математикалык даярдыгы алардын кесиптик компетенцияларын калыптандырууда система түзүүчү ролду ойнойт, ошондуктан өзгөчө актуалдуу болуп калат. Бул биринчи кезекте кесиптик-техникалык билим берүүдө компетенттүүлүк мамилени ишке ашыруу менен шартталган. Өнөр жайын модернизациялоонун шарттарында илимде жана өндүрүштө инновациялык технологияларды долбоорлоо процессинде математикалык методдор жана математикалык моделдер менен иштөөдө маалыматтык-коммуникациялык технологиялардын заманбап каражаттарын колдонууга жөндөмдүү инженерлерге объективдүү муктаждык пайда болду.

Бул изилдөөнүн теориялык негизин ата мекендик илимпоздордун эмгектеринде берилген илимий жоболор жана корутундулар түздү, алар билим берүүнү интеграциялоо маселелерин, окуу процессинде дисциплиналар аралык байланыштарды ишке ашыруу проблемасын, ошондой эле жогорку билим бул тармактагы ченемдик-укуктук документтерди камтыйт. “Информатика” жана “Математика” дисциплиналарынын негизги бөлүмдөрүнүн өз ара байланышы жагынан Ош шаарынын мисалында техникалык жогорку окуу жайларында болочок инженерлерди даярдоонун окуу пландарына талдоо жүргүзүлдү. Инженердик факультеттин студенттерин маалыматтык жана математикалык моделдөө тармагында үзгүлтүксүз окутуу тенденциясы аныкталды.

Университеттин “Математика” жана “Информатика” курстарынын темалары аныкталды, анын алкагында каралып жаткан дисциплиналардын, дисциплиналар аралык байланыштарын байкоого болот. Болочок инженерлер үчүн маалыматтык-математикалык дисциплиналар боюнча иш программаларын жана тиешелүү окуу-методикалык комплекстерди талдоо “Информатика” дисциплининин “Алгоритмдештирүү жана программалоо негиздери” бөлүмүндө окутулучу математикалык дисциплиналардын тиешелүү темалары менен темалардын тизмесин аныктоого жана аларды салыштырууга мүмкүндүк берди. Илимдин, өнөр жайдын жана техниканын көптөгөн тармактарынын өнүгүүсүнүн ийгилиги математиканын көптөгөн тармактарынан, анын ичинде маалыматтык-коммуникациялык технологиялардын (МКТ) жардамы менен ишке ашырылуучу математикалык колдонмолордон көз каранды экендигин жалпы таануу талашсыз чындык. Математика билимди көп талап кылган өндүрүштү уюштуруу маселелерин чыгаруунун, оптималдуу чечимдерди издөөнүн эффективдүү каражаты, ошондой эле адамзат маданиятынын маанилүү бөлүгү болуп саналат. Өндүрүштүк-техникалык чөйрөдөгү бир катар маселелерди чыгаруу процессинде инженерлер көбүнчө МКТ колдонуу менен ишке ашырылган математикалык моделдөө ыкмаларына кайрылууга туура келет. Жогоруда айтылгандарды эске алуу менен, бүгүнкү күндө Кыргызстанда өндүрүш ата мекендик технологияны жана өнөр жайды өнүктүрүүгө, МКТнын негизинде ишке ашырылган математикалык методдорго негизделген билимди көп талап кылган жана инновациялык технологияларды киргизүүгө өтө муктаж экендигин белгилейбиз. Ушуга байланыштуу келечектеги инженерлерди информатика менен математиканы интеграциялоо багытында үзгүлтүксүз билим берүүгө даярдоо азыркы маалыматтык коомдун маанилүү талаптарынын бири болуп саналат. Мындан тышкары, жалпысынан өмүр бою билим берүү концепциясы жогорку кесиптик билим берүүнүн жаңы билим берүү стандарттарын ишке ашыруунун артыкчылыктуу максаты болуп саналат. Изилдөө проблемасы боюнча илимий, методикалык жана мезгилдүү адабияттарды талдоо, ЖОЖдо окуу процессин ишке ашыруу боюнча ченемдик документтерди изилдөө сыяктуу

жалпы илимий методдорго негизделген (Техникалык адистиктер жана кадрларды даярдоо багыттары боюнча мамлекеттик билим берүү стандарттары). Изилдөөнүн натыйжалары педагогикалык интеграциянын теориясы жана методологиясы, математиканын жана информатиканын методологиясы боюнча эмгектерде баяндалган инженердик, математикалык жана маалыматтык билим берүүнүн өнүгүү тенденцияларын изилдөөгө негизделген. Ошентип, бул иштин максаты келечектеги инженерлерди информатика менен математиканы интеграциялоо тармагында үзгүлтүксүз билим берүү үчүн даярдоонун усулдук аспектилерин жана мазмунун аныктоо болуп саналат.

Биринчи глава боюнча жыйынтык

1. Болочок инженерлерге математиканы окутуунун методологиясына жана методикасына арналган эмгектерди карап чыгып, мындай жыйынтыкка келдик: психологиялык - педагогикалык адабияттарда математиканы окутуунун интегративдик ыкмасы жөнүндө так түшүнүк жок; болочок инженерлерге математиканы окутууда инженердин кесиптик ишмердүүлүгүн камсыз кылуучу окуу - методикалык ишмердүүлүк шартында математика боюнча окуу ишмердүүлүгүн калыптандыруу ыкмалары жок; окутуу практикасында интеграциялык мамилени киргизүү үчүн интеграцияны үч деңгээлде колдонуу зарыл: предмет ичиндеги, предмет аралык жана мета - предметтик; студенттердин болочок кесиптик ишмердигинде зарыл болгон иш-аракеттердин ыкмаларын натыйжалуу өздөштүрүүсүн камсыз кылуу, математиканы окутууда активдүүлүккө негизделген технологияны колдонууну талап кылат; болочок инженерлердин компетенцияларынын жетилгендигин, алардын интегративдик мүнөзүн эске алуу менен баалоого багытталган интегративдик мамиленин негизинде математиканы окутууда окуучулардын билим берүү ишинин натыйжаларына мониторинг жүргүзүү жана баалоо системасын иштеп чыгуу зарыл.

2. Предмет ичиндеги, предмет аралык жана метапредметтик интеграцияны камсыз кылуу аркылуу болочок адистерди математикалык жактан даярдоонун сапатын жогорулатууга багытталган методдордун, уюштуруу формаларынын

жана окуу куралдарынын жыйындысы болгон интегративдик ыкманы колдонуу болочоктогу инженерлерге математиканы окутуунун натыйжалуулугун жогорулатат.

3. Инженердик багыттарда студенттерди даярдоонун Мамлекеттик билим берүү стандарттарын талдоо - математиканы окутууда калыптанган компетенциялардын интегративдик мүнөзүндө болочок инженерлерге математиканы окутууда интегративдик мамилени колдонуу зарылчылыгы байкалаарын көрсөттү.

Интегративдик ыкманы колдонуунун шартында болочок инженерлерге математиканы окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуунун эң маанилүү шарты – окутуунун психологиялык - педагогикалык өбөлгөлөрүн камсыз кылуу.

Экинчи бөлүм. “КОЛДОНМО МАТЕМАТИКА” КУРСУН КЕСИПКЕ БАГЫТТАП ОКУТУУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ИШКЕ АШЫРУУНУН ТЕОРИЯЛЫК - ПРАКТИКАЛЫК СИСТЕМАСЫ

2.1. Болочок инженерлерге математика курсун кесипке багыттап окутуунун модели

Заманбап инженерди – техникти - программисттерди даярдоодо математикалык моделдөө өзгөчө мааниге ээ. Адистин билимине жана жөндөмүнө, так адистик боюнча билим берүүнүн мазмунуна талаптарды жөнгө салуучу мамлекеттик документ жогорку билим берүүнүн мамлекеттик билим берүү стандарты болуп саналат. Ал кесиптик стандарттарга багытталган жана коомдун жана эмгек рыногунун керектөөлөрүнө билим берүүнүн натыйжаларынын шайкештигинин артыкчылыктуулугуна негизделген компетенциялардын комплекси (негизги, жалпы кесиптик) түрүндө берилген окутуунун натыйжаларында талаптарды камтыйт. (республикалык кесиптик-техникалык билим берүү институту). Жогорку окуу жайларында математиканы окутуунун маанилүү багыттарынын бири – анын кесибине багыттап окутууну ишке ашыруу [11,16-б].

Чет элдик окумуштуулар, мисалы, К.Бергстен (Bergsten, 2015, 980-б.), Д. Берлин (Берлин, 2005, 18-бет), Р.Дрерхер (Drerher, 2014, 434-б.), П.Фрейд (Фрейд, 2016, 27-б.), Г. Грифрат (Greefrath, 2016, 120-б.), С.Ханкелн (Hankeln, 2019, 157-б.), Г.Кайзер (Kaiser, 2015, 130-б.) ж.б. Математиканы окутууда заманбап колдонмо программалык пакеттерин изилдөө жана терең өздөштүрүү менен айкалыштырат. Ушуга байланыштуу техникалык жогорку окуу жайларында математикалык моделдештирүү менен байланышкан сабактарды окутуунун формаларын жана методдорун өркүндөтүүгө көңүл буруу керек. Мындай дисциплиналар төмөнкүлөрдү камтууга тийиш: болочок инженердин негизги билимдерин фундаменталдаштыруунун каражаты катары жогорку математика; техникалык моделдерди курууда математикалык дисциплиналарды ишке ашыруунун каражаты катары колдонмо математика; операцияларды изилдөө, оптималдаштыруу ыкмалары, көп түрдүү статистикалык жана

фактордук анализ сыяктуу инженердик окутуунун практикалык багытын чагылдырган ар кандай кесиптик дисциплиналар.

Математикалык моделдөө - жогорку натыйжалуу системаларды долбоорлоо жана башкаруу үчүн зарыл болгон техникалык мүмкүнчүлүктөрдү өнүктүрүүдө маанилүү ролду аныктайт деп белгилейт Е. Г. Евсеева.[44,29-б].

Болочок инженерлерди математикалык даярдоо процесстерин изилдеп, көптөгөн авторлор математикалык моделдештирүү кесипке багыттап окутууну карайт, башкача айтканда, математикалык аппаратты колдонмо техникалык маселелерди киргизүү аркылуу интерпретациялоону сунуш кылышат. Бирок, инженерлерди тарбиялоодо математиканын ролун жок дегенде эки аспектиде кароого болот: **бир жагынан** инженерлер практикалык маселелерди чыгаруу үчүн математикалык моделдөө ыкмаларын жана заманбап программалык камсыздоону колдоно билиши керек, **экинчи жагынан,** математиканы окутуу интеллектти өнүктүрүү, кесиптик компетенттүүлүктүн түзүмүндө математикалык компонентти калыптандыруу үчүн чоң мааниге ээ. Илимде, технологияда жана өндүрүштө математикалык моделдөөнүн ролуна таянып, инженердик билим берүүнүн алкагында математикалык моделдештирүүнүн максаттары төмөнкүлөр менен аныкталышы керек экендигин белгилей кетүү керек: жаңы милдеттерде инженердик билим берүүнүн баалуулуктары биздин замандын; кесиптик стандарттардын негизинде жогорку инженердик билим берүүнүн жалпы максаттары; жогорку техникалык билим берүүнү санариптештирүү шартында болочок инженерлерге математикалык моделдештирүү боюнча окутуу концепциясы; кабыл алынган методологиялык ыкмалар (иш-аракетке негизделген, системалуу, комплекстүү, инсанга багытталган, компетенттүүлүккө негизделген ж.б.).

Студенттердин кесибине багыттап окутуу процессинде колдонулган математикалык методдордун бири математикалык моделдөө методу болуп саналат. Математикалык моделдештирүүнүн 4 негизги функциясын бөлүп кароого болот: Когнитивдик функция таанып-билүүнүн калыптанышына жооп берет жөнөкөйдөн татаалга өтүү учурунда тынымсыз пайда болгон изилденүүчү

объекттин сүрөтү; студенттердин ишмердүүлүгүн башкаруу функциясы; математикалык моделдөө мүнөзү боюнча мазмундуу болгондуктан, ал башкаруу, багыттоо жана байланыш аракеттерин жеңилдетүү үчүн иштелип чыккан чечмелөөчү функция. Бул функциянын маңызы бир эле объектти ар кандай моделдердин жардамы менен туюнтса болот. Мисалы, айлана координат октоpуна, жуп объекттерге (центр жана радиус), ошондой эле чийме же чийме менен, б.а. аналитикалык туюнтманы же геометриялык моделди колдонуу; эвристикалык функция. Математикалык модель объекттин сандык жагы менен эксперимент жүргүзүүгө, объекттин сапаттык жагына дагы тереңирээк кирүүгө - анын ички мыйзам ченемдүүлүктөрүн көрсөтүүгө, туруктуулуктун интервалын, иштөөнүн нормалдуу жана оптималдуу режимдерин аныктоого мүмкүндүк берет.

Болочок инженерлерге математиканы окутуунун мазмунун аныктоо үчүн студенттин интегративдик предметтик моделин түздүк. Модель беш компоненттен турат, ар бир компонент математиканы окутуунун мазмунун аспектисин чагылдырат.

Моделдин түзүлүшү студенттер тарабынан өздөштүрүүгө зарыл болгон математикалык жана интегративдик окуу иш аракеттердин баяндалышын камтыйт. Ал эми башка компоненттер математикалык предметтик билимдин ар түрдүү жактарын сүрөттөйт:

- **тематикалык компонент** - үйрөнүлүүчү темалардын, подтемалардын, бөлүмдөрдүн тизмесин камтыйт.

- **семантикалык компонент** - дисциплинадагы билимдерди түзүлгөн дискреттик түрдө чагылдырат.

- **функционалдык компонент** - функциялары боюнча группалаштырылган математикалык жана интегративдик билимдерди камтыйт.

- **процедуралык компонент** – студент өздөштүрүүгө милдеттүү болгон формулалардын, процедуралардын жана алгоритмдердин тизмесин камтыйт.

Илимдердин өнүгүү тарыхында илимий-техникалык прогресс менен катар табигый илимдерди математикалаштыруу жана табият таануу билимин

математикалаштыруу күчөгөн. ЖОЖдордогу заманбап кесиптик билим берүүдө табият таануу менен математиканын дисциплиналар аралык байланышын орнотуу, окутуунун теориясы менен практикасынын өз ара байланышын түзүү, студенттерди даярдоодо үзгүлтүксүздүктү камсыз кылуу илимди изилдөөгө системалуу мамилени колдонууну жаңылады. Кыргызстандын ЖОЖдорунда бул моделдердин ыңгайлашуу жөндөмдүүлүгүн талдоо үчүн окутууга практикага багытталган мамиленин моделдерин карап көрөлү.

Долбоордук метод, кейс көйгөйлөрү, контексттик тапшырмалар сыяктуу билим берүү практикасында кеңири колдонулган практикага багытталган технологиялар жана методдор, аларды өндүрүш чөйрөсүнөн алыс жайгашкан аймактык университетте ишке ашыруунун шарттарынын көз карашынан анализденип, жаңы ыкмаларды аныктоого багытталган. Маалыматка бай чөйрөдө билим берүүнүн заманбап чындыгына жооп берген окуу процессинде изилденген моделдердин көбү классикалык университеттин шарттарына эмес, кесиптик билим берүүнүн практикага багытталган моделдерине тиешелүү экенин белгилей кетүү керек. Изилдөөбүздүн максаттарына байланыштуу жогорку билим берүү системасында студенттерди практикага багытталган окутуунун ыкмалары каралып чыкты: биздин моделге ылайыкташтырылган чет өлкөлүк билим берүү моделдеринин бирине ылайык окуу процессин ишке ашырууга багытталган; өндүрүштүк жана дипломго чейинки практиканы уюштуруу аркылуу студенттердин кесиптик чөйрөдө өндүрүштүк шарттарда камсыз кылуу; билим берүү процессинде ишке ашырууга ыңгайлашкан кесиптик багыттагы билим берүү методдору жана окутуу технологиялары.

Рынок экономикасы өнүккөн өлкөлөрдө кесиптик билим берүүнүн практикага багытталган моделдерин иштеп чыгууга бүтүрүүчүлөрдүн компетенцияларынын талап кылынган комплексине иш берүүчүлөрдүн талаптары таасир эткен. Бул моделдердин өзгөчөлүгү студенттердин кесипке кириши үчүн университеттин ишканалар менен өнөктөштүгүн бекемдөө жана натыйжада окуу пландарын өзгөртүү аркылуу университеттин салттуу окутуу системасын өзгөртүү же андан баш тартуу болуп саналат. Келгиле, кесиптик

моделдерин карап көрөлү. АКШдагы жана Европадагы эл аралык тажрыйбадан студенттерди даярдоо.

1) Модел (Демилге) CDIO – (Conceive — Design — Implement — Operate- «Планировать – Проектировать – Производить – Применять») “Планга ылайык студенттерди инженердик жана технологиялык тармактарда окутуунун модели - долбоорлоо – ишке ашыруу – башкаруу”. CDIO программаларын колдонуу стандарттары окуу планын жана практиканы иштеп чыгууну, окутуу мейкиндикке болгон талаптарды, окутуунун жаңы ыкмаларын, окутуучуларды өнүктүрүүнү, ошондой эле программанын жана студенттердин ишин баалоону камтыйт. Кошумча стандарттар симуляцияга негизделген математиканы, инженердик ишкердүүлүктү, интернационалдаштырууну жана студенттердин мобилдүүлүгүн камтыйт. Илимпоздору мамлекеттин колдоосу жок деп эсептешет бул моделди билим берүү практикасына киргизүү жана өнүктүрүү кыйын. Методология жагынан демилгенин стандарттары жана окуу пландары долбоордук-багытталган билим берүү технологиясына негизделген, анын негизги максаты студенттердин теориялык жана практикалык даярдыгын интеграциялоо болуп саналат. Долбоордук методдун негизги принциптерин негиз кылып алуу менен көптөгөн ата мекендик изилдөөчүлөр демилге контекстинде окутулган дисциплиналар боюнча окуу процессин долбоорлоодо, окутуучулук ишмердүүлүктө активдүү практикалык ыкманы колдонууда. Негизги кемчилиги долбоорду иштеп чыгуу жана ишке ашыруу үчүн талап кылынган көп убакыт чыгымдары болуп саналат. Долбоордук окутууну ишке ашыруудагы тоскоолдуктар төмөнкүлөрдү камтышы мүмкүн: айрым студенттердин каалоосу же алардын даярдыгынын төмөн деңгээли; айрым окутуучулардын долбоорлор аркылуу окутуу практикасына даяр эместиги, алардын салттуу окутуу ыкмаларына берилгендиги. Акыркысын педагогикалык кадрларды атайын даярдоону жүргүзүү жана бул багыттагы алардын квалификациясын жогорулатуу жолу менен чечүүгө болот.

2) **Гуманитардык илимдердин модели** (Liberal arts and sciences**)** – модель бир нече билим берүү профилдерин айкалыштыруу мүмкүнчүлүгү менен

мүнөздөлгөн студенттердин критикалык жана өз алдынча ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө багытталган тренинг. Окуу процессинде типтүү лекциялар жок, студенттер өз алдынча интерактивдүү мүнөздөгү практикалык сабактарды уюштура алышат. Табигый илимдер боюнча студенттер эксперименттик изилдөөлөргө тартылып, натыйжада ачылыштар болушу керек, илимий-изилдөө иштери керектүү техникалык жабдуулары бар лабораторияларда жүргүзүлөт. Бул модель Кыргызстандын ЖОЖдорунда студенттерге ээ, алар бакалавриат деңгээлинде жеке билим берүүдө, чакан топтор, максималдуу интерактивдүүлүк жана экинчи курстан кийин багытты тандоо менен акысыз билим берүү форматын ишке ашырышат.

3) **“Корпоративдик университет”** модели – бул компаниянын бардык кызматкерлери үчүн бирдиктүү, координацияланган окутуунун, стратегиялык максаттарга баш ийген модели. Учурда алардын саны дүйнө жүзү боюнча тездик менен өсүп жатат, Россияда учурда 40ка жакын корпоративдик университеттер бар. Корпоративдик университеттин студенттерин окутуунун жана стратегиялык компетенцияларды өнүктүрүүнүн көп колдонулган ыкмаларынын арасында коучинг, иш-аракеттерди үйрөнүү, бизнес симуляциялар, кейс методу жана башкалар бар. Университеттин корпоративдик моделин ишке ашырууда дистанттык окутуу чоң мааниге ээ. Көптөгөн изилдөөчүлөр инновацияга жөндөмдүү квалификациялуу кадрларды даярдоону бул моделдин артыкчылыгы деп эсептешет.

4) **Колдонмо бакалавр даражасынын модели** бүтүрүүчүгө дипломдон кийинки кошумча билимсиз өндүрүштө иштөөгө мүмкүндүк берүүчү билимдердин жана көндүмдөрдүн толук комплекси менен бүтүрүүчүлөрдүн кесиптик даярдыгын камтыйт. Студенттердин кеминде жарымы лабораториялык иштерди, сыноолорду жана эксперименттерди, ошондой эле өндүрүштө мастер-класстарды камтыган практикалык окуудан өтүшөт деп болжолдонууда. Колдонмо (кесиптик) бакалавр даражасы Европада өткөн кылымдын 70-жылдарында техникалык тармактарда гана эмес, жогорку квалификациялуу орто деңгээлдеги адистерге болгон муктаждыктын өсүшүнө байланыштуу пайда

болгон. Кесиптик дисциплиналар үчүнчү курста гана окула баштайт, ага чейин алар жалпы жана факультативдик дисциплиналарды окушат. Кыргызстанда бакалавриат программаларын академиялык жана колдонмо программаларга бөлүү толугу менен 2014-жылы, айрым окуу жайларында эксперимент катары – 2009-жылы башталган. Кыргызстанда колдонмо бакалавр даражасы тар, адистиги жок жана келечектеги кесибиңизди терең изилдебестен алдыңкы дисциплинаны тандоону камтыбайт.

Колдонмо бакалавр даражасы программаларынын артыкчылыктары төмөнкүлөрдү камсыз кылат:

– билим берүү программаларын түзүүгө түздөн-түз катышат;

– практикалык окууну уюштурат, анын көлөмү академиялык бакалавриат программаларына салыштырмалуу бир жарым-эки эсеге көбөйөт.

– ар кандай оор кырдаалдарда жүрүм-турум ыкмаларын аныктоо үчүн зарыл болгон келечектеги кесиптик ишмердүүлүк чөйрөсүндө кеңири практикалык жана теориялык билимдерди өздөштүрүү;

- кесиптик милдеттерди натыйжалуу аткаруу үчүн изилдөө жүргүзүү, татаал маселелерди чечүү үчүн зарыл болгон ыкмалардын кеңири спектрин тандап алуу, өзүнүн жана кол алдындагылардын иш-аракеттерине жана ишинин натыйжаларына баа берүү көндүмдөрүн алуу.

– билим берүү программаларын түзүүгө түздөн-түз катышат;

– практикалык окууну уюштурат, анын көлөмү академиялык бакалавриат программаларына салыштырмалуу бир жарым-эки эсеге көбөйөт.

5) **Дуалдык окутуу модели** болуп кесиптик окутуу саналат, мында окутуунун теориялык бөлүгү билим берүү уюмунун базасында, ал эми практикалык бөлүгү жумуш ордунда өткөрүлөт. Дуалдык окутуу XIX-кылымдын аягында Германияда пайда болгон, анда кесиптик билим берүү системасы өнүккөн насаатчылык институту, практикага багытталган окутуу жана кадрларды даярдоого бизнестин активдүү катышуусу менен айырмаланат; студенттерди даярдоонун теориялык бөлүгү билим берүү мекемеси, ал эми практикалык бөлүгү - белгилүү бир тармакта жүргүзүлөт.

Колдонмо бакалавр даражасы программаларынын артыкчылыктары төмөнкүлөрдү камсыз кылат: ар кандай оор кырдаалдарда жүрүм-турум ыкмаларын аныктоо үчүн зарыл болгон келечектеги кесиптик ишмердүүлүк чөйрөсүндө кеңири практикалык жана теориялык билимдерди өздөштүрүү; кесиптик милдеттерди натыйжалуу аткаруу үчүн изилдөө жүргүзүү, татаал маселелерди чыгаруу үчүн зарыл болгон ыкмалардын кеңири түрлөрүн тандап алуу, өзүнүн жана кол алдындагылардын иш-аракеттерине жана ишинин натыйжаларына баа берүү көндүмдөрүн алуу. Дуалдык окутуу моделинин артыкчылыктары: келечектеги кесиптик иш чөйрөсүндө кеңири практикалык жана теориялык билимдерди өздөштүрүү; кесиптик чөйрөгө эрте кошулуу.

Кемчиликтери төмөнкүлөрдү камтыйт: ишкана менен окутуунун мазмунун колдонуудагы кыйынчылыктарындагы билим берүү; окутуунун сапаты ар түрдүү, өзгөчө ишканалардын деңгээлинде.

Кесиптик окутуунун башка моделдери өнүгүүгө багытталган билим берүү уюмдары менен бизнес ишканаларынын ортосундагы ишкердик жана кызматташтык бар. Мисалы, швециялык Enterprise Education окутуу модели же кыскача SEED. Бул моделдин негизги принциптеринин бири болуп, ага карата насаатчы катары иш алып барган компания менен биргеликте долбоорлордун үстүндө иштөөдө чагылдырылган теория менен практиканын айкалышы саналат. Бирок ата мекендик иш берүүчүлөр ЖОЖдор менен бирге кадрларды даярдоо жоопкерчилигин алууга даяр эмес. Кээ бир университеттер өздөрүнүн бизнес чөйрөсүн түзүү менен бул маселени чечүүгө аракет кылып жатышат. Бирок, ишкердикти өнүктүрүүнүн жана практикага багытталган долбоорлордун кеңири таралган модели болуп “Умник” программасы жана Startup -Tour долбоору сыяктуу сынактар саналат.

Кесиптик даярдоо концепциясына жана моделдерине талдоо жүргүзүлгөн практикага багытталган мамиленин негизинде студенттер университеттерде окуу процессине практикага багытталган мамилени киргизүүнүн шарттарын жана көйгөйлөрүн аныктоого мүмкүндүк берди. Практикага багытталган окутуунун салттуу жана инновациялык ыкмаларын талдоо жана кайра карап

чыгуу жаңы талаптар: анын жетишсиздигинин шартында окуу убактысын үнөмдөө, теориялык билимдерди өздөштүрүү жана практикалык көндүмдөрдү калыптандыруу үчүн окуу убактысынын колдонуудагы стандартташтыгын сактоо, маалыматтык технологиялардын таасири, окуу процессин интенсивдештирүү жана студенттердин практикалык маселелерди чыгарууда теориялык билимдердин маанисин түшүндүрүү жөнүндө менен аныкталат.

Техникалык багыттагы студенттерди математикалык даярдоо боюнча студенттин предметтик моделин түзүүдө көрсөтүлгөн адистиктерди даярдоо боюнча жогорку кесиптик билим берүүнүн мамлекеттик стандартын талдап көрдүк [34]. Болочок инженерлерге интегративдик ыкманын негизинде математиканы окутуунун модели 2.2.1 сүрөтүндө чагылдырылды.

Вектордук алгебра боюнча студенттин предметтик моделинин семантикалык компонентинен фрагмент көрсөтүлгөн. Мында ар бир компонент үч деңгээлдүү маанилерди билдирүүчү бөлүктөрдөн турат: алгачкы эки символ моделдин компонентинин белгилениши (ТК – тематикалык, СК – семантикалык, ОК – операциондук, ФК – функционалдык, ПК – процедуралык), андан кийин моделдеги бөлүмдүн номери, андан кийин түшүндүрмө берүүнүн номери көрсөтүлгөн. **Мисалы:** вектордук алгебра курсу он бөлүмгө бөлүнүшү мүмкүн жана ага тиешелүү түрдө студенттин предметтик моделинин тематикалык компоненти да он бөлүмдү камтыйт.

Бул моделге биз предметтер аралык интегративдик мүнөздөгү 11 бөлүмдү да кошобуз.

2.1 – сүрөт. Болочок инженерлерге интегративдик ыкманын негизинде математиканы окутуунун модели.

Студенттин предметтик модели төмөнкү көрүнүшкө келет:

ТК.1. вектордун түрлөрү.

ТК.2. геометриялык вектордун үстүнөн жүргүзүлүүчү сызыктуу амалдар.

ТК.3. векторлор арасындагы бурчтар. Вектордун векторго чагылышы.

ТК.4. тик бурчтуу координаталар системасындагы вектордун координаталары.

ТК.5. координаталары аркылуу берилген векторлордун үстүнөн жүргүзүлүүчү сызыктуу операциялар.

ТК.6. векторлорду скалярдык көбөйтүү.

ТК.7. векторлорду вектордук көбөйтүү.

ТК.8. векторлорду аралаш көбөйтүү.

ТК.9. векторлордун коллениардуулук, перпендикулярдуулук жана компланардуулук шарттары.

ТК.10. векторлордун геометриялык жана механикалык колдонулушу.

ТК.11. векторлордун табигый илимдер дисциплиналарында колдонулушу.

Бул компоненттеги 11 бөлүмгө жараша студенттин предметтик моделиндеги семантикалык компоненттин 11-бөлүмү вектордук алгебранын табигый илимдер дисциплиналарында колдонулушу боюнча интегративдик билимдер боюнча

түшүндүрмө камтыйт. Жогоруда айтылгандарга мисал келтирели:

Тематикалык компоненттин сүрөтөлүшү:

ТК.11. векторлордун табигый илимдер дисциплиналарында колдонулушу.

Семантикалык компоненттин сүрөтөлүшү:

СК.11.101. Электростатикалык талаа күчүнүн вектору анда жайгашкан чекиттеги сыноо бирдигинин оң зарядына таасир этүүчү күчкө барабар.

СК.11.102. Талаанын электростатикалык күчүнүн векторунун багыты каралып жаткан талаа чекитине жайгаштырылган оң зарядга таасир этүүчү күчтүн багытын аныктайт.

СК.11.103. Электростатикалык талаа күчүнүн вектору Е төмөнкү формула менен аныкталат:

Функционалдык компоненттин сүрөтөлүшү:

ФК.3. Аныктамалар

ФК.3.53. электростатистикалык талаанын чыңалуу векторлору (СК.101);

ФК.3.54. каралып жаткан талаада жайгашкан чекитке оң зарядда таасир этүүчү күчтөр. (СК.102);

ФК.6. Формулалар.

ФК.6.33. электростатистикалык талаанын чыңалуу векторун табуу формуласы. (СК.11.103);

ФК.6.34. r аралыгында Q чекиттик зарядагы электростатистикалык талаанын чыңалуу чоңдуктарын табуу формуласы. (СК.104);

– **процедуралык компоненттин сүрөтөлүшү:**

ПК.1. Алгоритмдер

ПК.23.Электростатистикалык талаанын чыңалуусунун мүнөздөмөлөрүн табуу алгоритмдери. (СК.101-СК.104);

– **операциондук компоненттин сүрөтөлүшү:**

:ОК.1. Аныктоо;

ОК.1.42. Каралып жаткан талаанын чекитине оң зараядда таасир этүүчү күчтөр. (СК.102);

ОК. 3. Табуу

ОК.3.37. Электростатистикалык талаанын чыңалуу вектору (СК.11.103);

Жогоруда айтылгандар аларга байланыштуу болгон ссылкаларга ээ.

XXI-кылымда ЖОЖдордо билим берүүнүн санариптик технологияларында окуунун аралаш формасы түшүнүгү пайда болду, мында окутуучу өз алдынча окуу үчүн материал берет, ал эми материалды практикалык жактан бекемдөө бетме-бет сабагы болуп саналат. Мисал катары "Колдонмо математика" дисциплинасында "Инженердик экономика" окуу тармагындагы студенттер үчүн колдонобуз.

- Математикалык моделдөө маселесине эмнелер кирет?
- Модел деген эмне?
- Кайсы модель адекваттуу деп эсептелет?
- Динамикалык моделдер статикалык моделдерден эмнеси менен айырмаланат?
- Эмпирикалык көз карандылыкты түзүүнүн эң белгилүү ыкмасын атаңыз.
- Кайсы маселе жакындаштыруу маселеси деп аталат?
- Апроксимациялык функциянын түрүн кантип аныктоого болот?
- x боюнча y регрессиясынын теңдемесин бериңиз.
- Жакындоочу көп мүчөнүн коэффициенттерин эң кичине квадраттар ыкмасы менен эсептөө маселесинин чечүү жолун кантип алууга болот?
- Maple, Mathcad программасында эң кичине квадраттар ыкмасы кантип ишке ашырылат?
- Регрессиялык анализдин максаты эмне?
- Maple, Mathcad программасында сызыктуу регрессия кантип ишке ашырылат?
- Maple, Mathcad программасында полиномдук регрессия кантип ишке ашырылат?
- Maple, Mathcad системасында жалпыланган регрессия кантип ишке ашырылат?
- Maple, Mathcad системасында жалпы формадагы сызыктуу эмес регрессия кантип ишке ашырылат? Талкуунун жана келтирилген мисалдардын негизинде аудиториядагы студенттер Maple, Mathcad системасын колдонуу менен жакындаштыруу ыкмаларын колдонуу менен эксперименталдык маалыматтарды

иштеп чыгуу боюнча көндүмдөргө ээ болуу үчүн лабораториялык иштерди аткара башташты. **Биринчиден,** келечектеги инженерлер фундаменталдык дисциплиналарды изилдөөнүн алкагында окуу эксперименттерин жүргүзүшөт, андан кийин кесиптик предметтерди окутууда, акырында илимий изилдөө иштеринде изилдөө эксперименттерине кайрылышат.

Математикалык объектилерди иллюстрациялоо үчүн символикалык, физикалык жана графикалык моделдерди колдонууга болот, бул келечектеги инженерлерге математиканы практикага багытталган окутууда абдан ылайыктуу. Ошол эле учурда предметти окутуунун кесиптик багыты жөнүндө эмес, техникалык жогорку окуу жайларынын студенттеринде кесиптик ой жүгүртүүнүн (инженердик ой жүгүртүү) калыптанышынан мурда келген акыл-эстин кесиптик багытын өнүктүрүү жөнүндө сөз кылуу керек). Инженердик ой жүгүртүүнү өнүктүрүүгө аналитикалык геометрия, ошондой эле сызуу геометрия, техникалык чийме жана инженердик (компьютердик) графика – сыяктуу жогорку окуу жайларында техникалык адистиктердин көптөгөн студенттери окуп жаткан сабактар көмөктөшөт. Геометриялык ишмердүүлүктүн алдыңкы компоненттерин (ар кандай геометрияларды жана чиймелерди изилдөөдө) конструктивдүү-образдуу, интуитивдик жана логикалык деп бөлүүгө болот, алар негизинен мейкиндикти чагылдыруу милдетин аткарышат. Мындан тышкары, логикалык компонент студенттердин конструктивдүү-элестетүү жана интуитивдик ишмердүүлүгүнүн натыйжасында түзүлгөн кырдаалдарды талдоо каражаты болуп саналат. Албетте, бул жерде программисттерди кызыктырышы мүмкүн болгон колдонмо математика көйгөйлөрүнүн айрым мисалдары келтирилген:

1. “Оптималдаштыруу маселеси”: Пределдер астында пайданы/ эффективдүүлүктү/ өндүрүмдүүлүктү максималдаштыруу үчүн ресурстарды кантип бөлүштүрүү керек? Программисттер ушул сыяктуу көйгөйлөрдү чечүү үчүн оптималдаштыруу алгоритмдерин иштеп чыгууга кызыкдар болушу мүмкүн.

2.“Регрессия маселеси”: Киргизилген маалыматтардын жыйындысынын

негизинде сандык маанини болжолдоо. Программисттердин көйгөйлөрүн чечүү үчүн машина үйрөнүү моделдерин иштеп чыга алышат.

3. “Классификациялык тапшырма”: Белгилердин жыйындысынын негизинде объекттин кайсы категорияга кирерин аныктоо. Программисттер классификация маселелерин чечүү үчүн машина үйрөнүү алгоритмдерине кызыкдар болушу мүмкүн.

4. “Сүрөттөрдү иштетүү маселеси” Үлгү таануу, сүрөттү сегменттөө, сүрөттү өркүндөтүү жана башкалар үчүн алгоритмдерди иштеп чыгуу. Программисттер мындай маселелерди чечүү үчүн конволюциялык нейрон тармактары сыяктуу математиканы колдоно алышат.

Мындай көйгөйлөрдү чечүү үчүн кадамдар төмөнкүлөрдү камтышы мүмкүн:

1. “Тапшырманы түшүнүү”: Тапшырманын максатын жана шарттарын так аныктоо, сизде кандай маалыматтар бар экенин жана кандай натыйжаларды алгыңыз келгенин түшүнүү зарыл.

2. “Маалыматтарды даярдоо”: Кийинки талдоо үчүн маалыматтарды чогултуу, тазалоо жана даярдоо. Бул кадам маалыматтардын алгоритмдерде колдонууга даяр болушун камсыз кылуу үчүн зарыл.

3. “Моделди тандоо” Маселени чыгаруу үчүн ылайыктуу математикалык моделди тандоо (мисалы, сызыктуу регрессия, чечим дарактары, нейрон тармактары ж.б.).

4. “Моделди окутуу:” Модель жаңы маалыматтар боюнча баалуулуктарды алдын ала тургандай кылып окутуу топтомундагы моделдин параметрлерин туралоо.

5. “Моделди баалоо:” Натыйжаларды канчалык жакшы алдын ала айтып жатканын түшүнүү үчүн тест топтомундагы моделдин сапатын текшерүү.

6. “Моделди өркүндөтүү:” Зарыл болсо, анын сапатын жакшыртуу үчүн моделге өзгөртүүлөрдү киргизүү.

7. “Моделди колдонуу”: Жаңы маалыматтар боюнча жыйынтыктарды болжолдоо үчүн үйрөтүлгөн моделди колдонуу.

Бул кадамдар программисттерге алгоритмдерди жана моделдерди колдонуу менен колдонмо математика маселелерин натыйжалуу чечүүгө жардам берет.

Программисттер үчүн математика негизги ролду ойнойт жана ар кандай тармактарда колдонулушу мүмкүн. Программисттер үчүн маанилүү болгон негизги математикалык түшүнүктөр төмөнкүлөрдү камтыйт:

1. Алгебра: теңдеме жана туюнтмалар менен иштөө, сандарга амалдар.

2.Ыктымалдуулук теориясы жана статистика: машинаны үйрөнүү алгоритмдерин иштеп чыгууда жана маалыматтарды талдоодо колдонулат.

3. Геометрия: графика менен иштөөдө, маалыматтарды визуалдаштырууда жана 3D моделдерин иштеп чыгууда колдонулат.

4. Дискреттик математика: топтом теориясын, комбинаториканы, график теориясын жана алгоритмдерде жана маалымат структураларында колдонулган башка түшүнүктөрдү камтыйт. Ушул жана башка математикалык темаларды университеттин информатика же математика боюнча курстарында же программист катары кесиптик өнүгүүнүн бир бөлүгү катары өз алдынча окуса болот.

Илимде жана өндүрүштө жогорку технологиялык жана инновациялык технологияларды долбоорлоо процессинде математикалык методдор жана математикалык моделдер менен иштөөдө заманбап МКТ куралдарын колдоно билген инженерлерге объективдүү муктаждык бар. Белгилүү болгондой, “окуу процессиндеги дисциплиналар аралык байланыштар илимде жана коомдун турмушунда болуп жаткан интеграциялык процесстердин көрүнүшү” [2]. Бул байланыштар студенттердин практикалык жана илимий-теориялык даярдыгын жогорулатууда маанилүү роль ойноп, алардын таанып билүү активдүүлүгүн активдештирүүсүнө шарт түзөт. Н. В. Носков белгилегендей, “математиканы окутуу процесси салттуу түрдө ар кандай дисциплиналар менен байланыштарды ишке ашырууну камтыйт жана МКТнын киргизилиши менен бул байланыштарды ишке ашыруунун жаңы мүмкүнчүлүктөрү пайда болот”. Бир катар техникалык маселелерди чыгаруунун математикалык ыкмалары менен катар МКТ эсептөөлөрдү жүргүзүү жана математикалык моделдерди сандык иштетүү үчүн колдонулат [91].

Е. А. Кочегурова белгилегендей, “кластердик эсептөө системаларын жана

көп ядролуу компьютерлерди кеңири жайылтуу тиешелүү математикалык моделди колдонуу менен татаал маселелерди жана кубулуштарды изилдөөгө мүмкүндүк берет. Мында эксперименттер изилдөө объектинин өзү менен эмес, аны алмаштыруучу математикалык модел менен жүргүзүлөт”. Заманбап МКТны, анын ичинде мейкиндик маалыматты иштеп чыгуу жана үч өлчөмдүү санариптик моделдерди куруу үчүн атайын автоматташтырылган инструменттерди колдонууга өзгөчө роль беришет. Конкреттүү техникалык изилдөөлөрдөгү математикалык жана маалыматтык моделдөөнүн мүмкүнчүлүктөрү жөнүндө айтып жатып (архитектура жана шаар куруу маселелерин чечүү мисалында) жогоруда аталган авторлор аларды бир жалпы түшүнүккө - маалыматтык-математикалык моделдештирүү (ИМ-моделизация) бириктирет, ошону менен математика менен информатиканын ортосундагы интеграциялык байланыштардын маанилүүлүгүн баса белгилеп кетсек болот. ИМ моделдөөнүн компоненттери: математикалык моделдөө жана алардын стандарттык маанисинде маалыматтык колдоо, ошондой эле геометриялык моделдөө (геометриялык (графикалык) интерпретациялоо жана геометриялык фигуралар жана графикалык материалдар түрүндөгү математикалык моделдин визуализациясы: диаграммалар, графиктер ж.б.). Бүгүнкү күндө MatLab, MathCad, Math, Mathematica, Maple ж.б. адистештирилген математикалык пакеттер (МП) түрүндө берилген математикалык колдонмолордун олуттуу саны бар. Бул математикалык пакеттердин баары математиканын негизги тармактарын камтыйт жана керектүү математикалык эсептөөлөрдүн көбүн жүргүзүүгө мүмкүндүк берет. Бирок, математикалык пакеттерди өздөштүрүү келечектеги инженер үчүн кыйла эмгекти көп талап кылган иш. Ошол эле учурда, электрондук таблицаларды (ЭТ) изилдөө университеттин информатика курсуна киргизилген. Ошондуктан, биринчи жылы компьютердик технологияны колдонуу менен маалыматтык-математикалык моделди курууга негизделген мамилени ишке ашыруу туура көрүнөт. Электрондук таблицанын функционалдуулугу адистештирилген моделдөөдөн төмөн, бирок ошого карабастан, көп сандагы математикалык маселелерди электрондук таблица

аркылуу чыгарууга болот жана ошол эле учурда студент электрондук таблицанын эсептөө мүмкүнчүлүктөрүн өздөштүрүп алат. Атайын программалык камсыздоодон тышкары, инженерлер компьютердик долбоорлоо (САПР) системалары жана инженердин автоматташтырылган жумушчу орду (АРМ) сыяктуу атайын программаларды колдонушат.

Бул адистештирилген программалык каражаттарга долбоорлоо жана эсептөөлөрдү жүргүзүү максатында математикалык ыкмалардын, моделдердин жана алгоритмдердин жыйындысы катары түшүнүлгөн математикалык программалык камсыздоо кирет. Эреже катары, бул аракеттер программа тарабынан автоматтык же автоматташтырылган режимде аткарылат. Кээ бир САПР системаларында инженерге кеңири колдонулган аракеттерди же дизайн шаблондорун автоматташтырган макросторду түзүүгө мүмкүндүк берген камтылган программалоо тили бар. Ушуга байланыштуу инженерге автоматташтырылган МКТны түзүүнүн негиздерин үйрөнүү жана өздөштүрүү, б.а., жогорку деңгээлдеги программалоо тилин колдонуу менен маалыматтык жана математикалык моделдерди түзүү зарыл. Математика менен информатиканын интеграциялык байланыштарынын маселелерин [3–7] авторлордун изилдөөсүнүн жыйынтыктарын талдоо математиканын дээрлик бардык негизги тармактары информатиканын негизин жана анын багыттарын түзөт деген тыянакка келип, анын чечимдерин кабыл алуу процессинде берилген маселенин же тапшырманын маалыматтык моделдөөчү негиздин бир түрү. Мында математиканын эбегейсиз зор колдонмо потенциалы бар тармактарына өзгөчө роль берилет. Иш математиканын жана информатиканын негизги тармактарынын ортосундагы байланыштардын деталдуу анализин берет. Каралып жаткан маселенин контекстинде математиканын көптүктөр теориясы жана математикалык логика (“Маалыматтар базасы жана маалымат базасын башкаруу системалары” темасынын теориялык негизи), ыктымалдуулук теориясы, математикалык жана колдонмо статистика сыяктуу тармактарына өзгөчө көңүл буруу керек. Математиканын бул тармактарынын теориялык негиздери “Маалыматтык системалар жана процесстер, моделдөө жана

башкаруу” дисциплинасын изилдөөдө өз ордун табат); сызыктуу программалоонун жана регрессиялык анализдин элементтери (“Маалыматтык логистик”, “Системаларды жана процесстерди математикалык моделдөө”); эсептөө геометриясы (“Компьютердик графика”); комбинаторика жана комбинаторикалык методдор, графтар теориясынын элементтери жана автоматтар теориясы ж.б. Математиканын ар кандай дисциплиналар менен байланышы жөнүндөгү изилдөөсүндө белгилегендей, математикалык аппарат информатиканын эң маанилүү компоненти, ал эми зарыл болгон математикалык билимдер информатиканы конкреттүү билимдин түрдүү тармактары илимдерде ийгиликтүү колдонуунун шарты болуп саналат. [6]. Студенттерди маалыматтык жана математикалык моделдөө дисциплиналарында үзгүлтүксүз даярдоонун тенденциясы аныкталды.

Биринчиден, студенттер “Информатика” же “Маалыматтык технологиялар” дисциплинасын окушат. Андан кийин компьютердик графика менен байланышкан дисциплина, анда ар кандай тетиктерди жана түзүлүштөрдү компьютердик моделдөө, б.а. САПР (мисалы, KOMPAS, AutoCAD) изилденет. Студенттер ошондой эле техникалык системаларды математикалык моделдөө менен алектенген дисциплиналарды окушат, мисалы, “Инженердик маселелердеги компьютердик технология”.

Эреже катары, бул дисциплиналар студенттерден колдонмо программалык пакеттерди колдонууну талап кылат: ЭТ (Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc), техникалык жана математикалык эсептөөлөр үчүн программалык камсыздоо (MathCAD, MathLab).

2.2. Математиканы табигый илимдер дисциплиналары менен предметтер аралык байланыштын негизинде окутуунун методикасы

Заманбап шарттарда колдонмо математикалык окутуу адистин кесиптик компетенттүүлүгүнүн ажырагыс бөлүгү болуп саналат жана кесиптик ишмердүүлүк чөйрөсүндөгү процесстер, кубулуштар, көйгөйлөр жана кырдаалдар жөнүндө так үлгүлүү идеялардын негизин түзөт. Анын калыптанышынын жетишээрлик деңгээли болмоюнча, адамдын

ишмердүүлүгүнүн бардык чөйрөлөрүн камтыган оптималдуу чечимдерди негиздөө жана кабыл алуу мүмкүн эмес. Биз колдонмо математиканын методдорунун өзгөчөлүктөрүн жана колдонмо математиканы окутуунун ыкмаларын кароого “метод” жана “окутуунун ыкмасы” түшүнүктөрүн методологиялык талдоого туура келет. Белгилүү болгондой, “метод” термини гректин “methodos” деген сөзүнөн келип чыгып, бир нерсеге баруучу жол, чындыкка карай жылыш дегенди билдирет. Философиялык энциклопедияда төмөнкүдөй аныктама берилген: “метод – изилденүүчү объекттин мыйзамдарына негизделген реалдуулукту практикалык жана теориялык жактан өздөштүрүүнүн бир формасы” [1]. Экинчи жагынан, метод – белгилүү бир максатка жетүү жолу, чындыкты практикалык же теориялык жактан өнүктүрүү үчүн ыкмалардын же операциялардын жыйындысы; билим жолу [2]; белгилүү бир маселени чечүү жолу; системаны түзүү жана негиздөө ыкмасы [3] объектти өздөштүрүүгө багытталган адамдын практикалык жана теориялык аракетинин ыкмасы [4]; табият кубулуштарын жана коомдук турмушту таануу, изилдөө ыкмасы; техника, кандайдыр бир иш-аракеттеги ыкмалар системасы [5]. Педагогикалык энциклопедиясында төмөндөгүлөр камтылган “окутуунун методу” түшүнүгүнүн чечмелөөсү: «окутуучу менен окуучулардын ырааттуу, өз ара байланышкан иш-аракеттеринин системасы, билим берүүнүн мазмунун өздөштүрүү.

Окутуунун мазмуну – бул коюлган максатка жетүү үчүн системанын катышуучуларына муундан муунга берилүүчү тажрыйба катары белгиленет.

Окутуунун методдору – бул окутуунун мазмунун өздөштүрүүгө жардам берүүчү мугалимдин жана студенттердин иш аракеттери.

Окутуунун каражаттары – бул окутууну жакшыртууга жардам берүүчү предметтик-материалдык каражаттар.

Окутуунун формасы – окутуунун жыйынтыгы, анын аягы.

Окутуунун мазмунун жана максатын аныктоочу долбоорго методикалык талаптар.

- Математиканы окутуунун максатын калыптандырууга коюлуучу методикалык талаптар экиге бөлүнөт:

Сырткы талаптар - студенттердин жалпы маданий, кесиптик компетенцияларын калыптандырууда компетентүүлүк ыкмалардын негизинде аныкталат.

Ички талаптар - жогорку кесиптик билим берүүнүн мамлекеттик стандарттарына ылайык, студенттерде компетенцияларды калыптандырууну камсыз кылуучу интегративдик математикалык иш-аракеттердин, ишмердүүлүк ыкмаларынын, ошондой эле метапредметтик ишмердүүлүккө негизделген

2.2 –сүрөт. Колдонмо математика курсун кесипке багыттап окутуунун максатын калыптандырууга коюлуучу методикалык талаптар.

Айталы 710100 “Информатика жана эсептөө техникасы”, 690300 “Инфокоммуникациялык технологиялар жана байланыш системасы” багытындагы бакалаврдык даярдоо үчүн математиканы окутуунун тышкы максаты болуп: тиешелүү математикалык аппараттын же моделдин жардамында алынган жыйынтыктарды талдоо жана иштетүү берилген методикада

эксперименттерди жүргүзүү жөндөмдөрү боюнча илимий изилдөө ишмердүүлүгүнүн компетенциясынын калыптануусу эсептелет.

Ал эми ички максаттары болуп төмөнкүлөрдү көрсөтсө болот:

– **үйрөнүү:** а) катарларды мүнөздөө жана түзүү боюнча математикалык иш аракеттерди; б) статистикалык жыйынтыктарды текшерүү жана анын негизги жыйынтыктардын топтомунун параметрлерин баалоо боюнча интегративдик иш аракеттерди;

– **өздөштүрүү:** а) математикалык билимдерди (Колдонмо математика курсунун программасына ылайык); б) интегративдик билимдерди (мисалы: статистикалык жыйынтыктарды текшерүү жана негизги жыйынтыктардын топтомунун параметрлерин баалоо усулдарынын алгоритмдерин жана түшүнүктөрүн).

– **калыптандыруу:** а) метапредметтик түшүнүктөр (берилгендер, баалоо, жыйынтык, критерий); б) метапредметтик көндүмдөр (экпериментaлдык маалыматтарды алуу максатында статистикалык эксперименттерди жүргүзүү, жүргүзүлгөн эксперименттердин жыйынтыктарын өлчөө шкалаларынын (ирээттик, катыш шкаласы, дихотомикалык) аларды ушулардын биринин жардамында көрсөтүү. Ушундай жол менен математиканы окутуунун ички максаттары аныкталат жана алар майда бир нече учурларга ажырайт. Мындай бөлүнгөн максаттардын жардамында окуу ишмердүүлүгүнүн долбоору түзүлөт жана бул долбоордун көздөгөнү – коюлган ички максатка жетүү болуп эсептелет.

Окутуунун мазмунун аныктоонун көптөгөн ыкмалары бар. Мисалы, И. Бекбоев окутуунун мазмуну катары окуу материалынын дидактикалык жана методикалык жасалгаланган жана илимий негизделген системасы катары караган. Мында болочок адистерге билим берүү жана кесиптик даярдоо максаттары чагылдырылат, алардын квалификациялык деңгээлине, компетенттүүлүгүнө жана башка маанилүү касиеттерине жана сапаттарына коюлуучу талаптар жалпыланат [15].

Белгилей кетсек, дидактикада бүгүнкү күнгө чейин көптөгөн ыкмалар

болгон, биринчиден, окутуу ыкмаларын классификациялоого; экинчиден, “окутуунун ыкмасы” түшүнүгүнүн так аныктамасына туура келет. Окутуу методдорунун үч белгисин карайлы: жарыяланган максат, окуу материалын өздөштүрүү ыкмасы жана билим берүү процессинин субъекттеринин өз ара аракеттенүүсүнүн формалары [19]. Методдор техникалардан тураарын эске алуу менен педагогикадагы төмөнкү жаңылыктарды заманбап методдор жана ыкмалар катары классификациялоого болот: кичинеден үйрөнүү (окуу материалын кийин кайталап калыбына келтирүү менен тез өтүп жаткан бөлүктөргө бөлүү); модулдук окутуу технологиясы (дидактикалык бирдиктерди жазуу жана тест); сабактарды тематикалык критерийлер боюнча айкалыштыруу (биринчи маалыматтык сабак, экинчиси көйгөйлөрдү чечүү, үчүнчүсү практикалык, төртүнчүсү бекемдөөчү, бешинчиси тестирлөө); топтордо окутуу ыкмасы; ишкердик оюн (кесиптик ишмердүүлүктү тууроо); көйгөйлүү окутуу ыкмасы; бир катар маселелерди чыгаруу үчүн кырдаалды талдоо; тренинг, семинар; квалификацияны жогорулатуунун методологиясы ж.б. И. П. Подласый методдордун педагогикалык процессте аткара турган функцияларын көрсөтөт: окутуу, өнүктүрүү, тарбиялоо, түрткү берүүчү (побуждающую) (мотивациялоочу), контролдоо жана оңдоо.

Метод аркылуу биринчиден, окутуунун максаты ишке ашат, экинчиден, студенттин өнүгүүсүнүн белгилүү бир темптери жана деңгээли, үчүнчүдөн, билим берүүнүн натыйжалары аныкталат. Биздин көз караш боюнча, “окуу процессин уюштуруунун ыкмалары” түшүнүгүнүн мазмуну олуттуу түрдө кайра каралууга тийиш. Кеп аларды жалпыга белгилүү эки жактуу түшүнүү жана натыйжада бул түшүнүктөрдүн аныктамаларында жана алардын классификацияларында олуттуу айырмачылыктар жөнүндө болуп жатат. Мисалы, кээ бир илимпоздор методду “тарбия ишинин методдорунун жыйындысы” деп аныктаса, башкалары “окутуучу студенттерди сабатсыздыктан билимге алып бара турган жол”, же “окутуунун жана тарбиялоонун мазмунунун формасы” же, акырында, “окутуучу менен студенттердин ортосундагы өз ара байланышкан иш-аракеттин жолу” ж.б. деп

аныкташат. Мындай ар түрдүү аныктамалар педагогикалык категория катары методдун маңызын ар кандай түшүнүүнүн, ошондой эле өтө жалпы нерсени тандап алуунун жана маани-маңызы келип чыккан ушул олуттуу алыскы баштапкы негизге байланыштуу натыйжасы болуп саналат. Метод дидактика категориясы жана колдонмо математиканы окутуунун методикалык системасынын компоненти катары ЖОЖдо адистерди даярдоонун педагогикалык системасынын бардык түзүмдүк компоненттери менен тыгыз түрдө байланышкан. Маалыматтык технологиялардын жана компьютерлештирүү каражаттарынын таасири астында колдонмо математикалык окутуунун дисциплиналарына бөлүнгөн окуу сааттарын кыскартуу шартында жана адистердин колдонмо математика тармагындагы компетенттүүлүктүн жоктугу, демек, түшүнүктүн өзүнүн семантикалык жүгүн өзгөрүүдө окутуу ыкмалары өнүгүп жатат. Моделдөө таанып-билүүнүн универсалдуу ыкмасы жана колдонмо математиканын эффективдүү ыкмасы катары, колдонмо математиканы окутуунун методдорун тандоодо колдонмо болуп калууга тийиш. Мындан тышкары, “Колдонмо математика” интеграцияланган билим берүү курсунун бардык теориялык материалдары (“Дискреттүү математика”, “Сандык методдор”, “Сызыктуу программалоо”, “Оюндар теориясы”, “Операцияларды изилдөө”, “Оптимизациялоо методдору”, “Математикалык методдор чечим кабыл алуу” жана башкалар) зарылчылыкка жараша киргизилүүгө тийиш. Келечектеги адисти колдонмо математикалык даярдоо системасында компетенттүүлүккө негизделген жана технологиялык ыкмалардын идеяларын ишке ашырууда үч деңгээлди аныктоону сунуш кылдык: пропедевтикалык (таануу - билим-таанышуу), инварианттык (негизги, репродуктивдүү аракет - билим-көчүрмөлөр), вариативдик (кесиптик, өндүрүштүк аракет - билим-жөндөмдөр, чыгармачылык иш - билим-өзгөртүп түзүү) [21]. Колдонмо математиканы окутуунун методдорун тандоодо, колдонмо математикалык окутуунун мазмунун “математикалык тил (символдор)”, “математикалык аппарат (метод)”, “математикалык модель” сыяктуу үч компонент менен мүнөздөөгө болорун эске алуу керек.

Колдонмо математиканы окутуунун методдорун тандоодо математикалык методдордун өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен изилдөөчү тарабынан сунушталган жана ишке ашырылган ыкма – колдонмо математикалык окутуунун мазмунунун компоненттеринин бири – колдонмо математиканы окутуунун методдорун долбоорлоо жана башка кесиптик маанилүү билим берүү курстары оптималдаштыруу үчүн ийгиликтүү колдонулушу мүмкүн. Сунушталган моделдердин системасы жана тиешелүү математикалык аппарат колдонмо математика чөйрөсүндөгү негизги компетенцияларды (формалдаштыруу, аналогия, абстракциялоо, чечим кабыл алуу, моделдөө, моделдин ичиндеги изилдөөлөр, алынган натыйжаларды маңыздуу интерпретациялоо ж.б.) заманбап адистин кесиптик өнүгүүсүнүн зарыл шарты болуп саналат.

Болочок инженер бакалаврдын студенттерине математиканы окутуунун негизги максаттары алардын математика менен инженердик долбоорлоонун байланышы жөнүндөгү түшүнүгүн калыптандыруу менен ажырагыс байланышта экенин белгилейли [25, 59-б.]. Студенттерге – болочок инженерлерге – математикалык моделдөөгө окутуунун окуу-тарбия процессинин натыйжасы окутуунун методдорун тандоодон олуттуу түрдө көз каранды. Туура тандалган методдор окуу процессине, каталарга же жакшы таасирин тийгизиши мүмкүн.

Окутуучунун бул маселеге көп көңүл бурбагандыгы деп белгилейт И. Н. Гридчина, окутуунун эффективдүүлүгүн төмөндөтөт [35,109-б.].

Коомдун керектөөлөрүн жаңылоо менен практикага багытталган окутуу бүгүнкү күндө жаңы өнүгүүгө ээ болууда, заманбап университетте кесипке багыттап окутууну ишке ашыруу механизмдерин аныктоо бул кесиптик билим берүү системасынын окумуштуулары менен практиктеринин кесибине багытталган окутуунун маңызын, анын методологиялык негиздерин тактоолорунан көрүнүп турат [5,15-б.].

Биздин ишибизде келечектеги инженерлерге математикалык дисциплиналарды окутууда кесипке багытталган мамиле менен математиканы окутуунун багытын студенттердин кесиптик ишмердиктин практикалык

маселелерин чыгаруу үчүн зарыл болгон студенттердин кесибине багытталган билим берүү ишмердүүлүгүн долбоорлоо жана уюштуруу аркылуу ишке ашырылган түзүүлүштөрүнүн адистердин колдонмо техникалык мүнөздөгү компетенцияларды өздөштүрүүсүнө аныктоочу мамилени түшүнөбүз.

Колдонмо математиканын моделдеринде көптөгөн илимий жана инженердик маселелер оптималдаштыруу, тактап айтканда, кээ бир параметрлерди өзгөртүү жолу менен кандайдыр бир максаттуу функциянын оптималдуу маанисин табуу көз карашынан коюлушу мүмкүн. Максат функциясынын жана параметрлеринин аныктамалары маселенин өзүнүн түзүлүшүнөн көз каранды. **Мисалы,** материалдарды оптималдуу тандоо аркылуу курулуштун наркын минималдаштырууга болот. Көпчүлүк чыныгы көйгөйлөрдө, маанилүү параметр баалуулуктары оптималдаштырылган системанын же процесстин касиеттеринен келип чыккан шарттар менен чектелет. Математиканы үйрөнүү инженерге белгилүү бир билимди гана бербестен, анын ичинде ар кандай маселелерди коюу, изилдөө жана чыгаруу жөндөмүн өстүрөт. Башкача айтканда, математика келечектеги инженердин ой жүгүртүүсүн өнүктүрөт жана көптөгөн атайын техникалык дисциплиналарды өздөштүрүү үчүн бекем негиз түзөт. Мындан тышкары, анын жардамы менен логикалык гана эмес, ошондой эле элестүү ой жүгүртүү жөндөмдүүлүгү жакшы өнүккөн. Келечектеги инженерлерди даярдоодо жогоруда айтылган факторлорго байланыштуу биз университеттин ар кандай факультеттеринде жана адистиктеринде “Колдонмо математика” дисциплинасын окутуу процессинде сызыктуу программалоонун техникалык маселелерин чыгаруунун негизги түрлөрүн жана ыкмаларын ар кандай кесиптик багыттагы интерпретацияларды карап чыктык. Мындай кесипке багытталган тапшырмаларга маселелерди келтирели (2.1-таблица).

Таблица 2.1.- Кесипке багытталган маселелер

Маселени чечүүнүн ыкмасы (түрү).	**Адистик**	**Практикага багытталган тапшырмалардын мисалдары**

Маселелерди чыгаруунун графикалык жана симплекстик ыкмалары	“Инженердик экономика”. Электр энергиясы жана жылуулук энергиясы:	"Көмүр менен камсыздоо маселеси." Үч шахтадан көмүр ТЭЦке (ТЭЦ-тѐплоэлѐктроцентрáль-жылуулук электр борбору) транспорттун бир түрү менен 60, 40, 15 күндөн алынып келет. бирдиктер 1 кг үчүн. Шахтанын жардамы менен 1 тонна көмүрдү түшүрүү жана сактоо үчүн - 1 мүнөт, экинчиден - 4 мүнөт, үчүнчүдөн - 3 мүнөт. Ар кандай түшүрүү мөөнөттөрү көмүрдүн ашыкча топтолушундагы айырмачылыктар менен түшүндүрүлөт. ТЭЦтин суроо-талабын кечиктирбестен канааттандыруу үчүн ТЭЦ күнүнө буйрутма берген 20 тонна көмүрдү түшүрүү үчүн 1 сааттан ашык убакыт коротпоо зарыл. Маалым болгондой, биринчи шахта суткасына 15 тоннадан ашык эмес көмүр бере алат.Бул убакытты талап кылат: биринчи сымаптан, экинчиси - 10 тоннадан, үчүнчүсү - 7 тоннадан ашык эмес. Көмүр менен камсыз кылуунун жалпы чыгымы минималдуу болушу үчүн ар бир шахтадан ТЭЦке канча көмүр алып келүү керек?
	“Инженердик экономика”. Транспорт:	«Транспорттук продукцияларды чыгаруу маселеси». Юнисон ишканасы медициналык жабдуулардын эки түрүн - А1 жана А2 түрүн жасап сатат. Продукцияларды өндүрүү үчүн чийки заттын эки түрү колдонулат - X жана Y. Суткасына максималдуу мүмкүн болгон чийки зат 700 жана 865 кг. Продукциянын ар бир турунун бирдигин даярдоого сырьёнун чыгымдалышы жана сырьёнун запастары варианттарга ылайык келтирилген.Сатуу рыногун изилдөө А1 продукциясына болгон күнүмдүк суроо-талап А2 продукциясына болгон суроо-талаптан 100 кг ашпаганын көрсөттү. А2 продукциясына суроо-талап күнүнө 350 кг ашпайт. 1 кг А1 продукциясынын чекене баасы 160сом, А2 продукциясы - 140 сом. Юнисон ишканасы продукциянын ар бир турун канча елчемде чыгарууга тийиш? Продукт сатуудан түшкөн киреше максималдуу болушу үчүн?
	“Транспорттук коммуникацияларды куруу”. Автоунаа жолдору:	"Кайсы бир объектилерге тректерди коюуда шилтеме монтаждык базаларды коюу маселеси." Чакан көлөмдөгү жумуштары бар чачыранды участоктордо трасса төшөө иштерин жүргүзгөн «Минск №1 Стройтрест» ААКсында тейлөөчү аймакта жайгаша турган mm звено монтаждоо базалары бар. Планда n жумуш көлөмү bj (j = 1…n) менен төшөө жерлерине көз салуу. Базада монтаждоо көлөмүнө жараша трек звенолорун чогултуу жана салуу баасы ci (i = 1...м) ден. бирдик, 1-чакырым жолдук звенолорду i-базадан жолду төшөөнүн j-жерине чейин ташуу баасы − tjj акча бирдиги. Курулуш тресттеринин звеновой монтаждоо базаларын оптималдуу жайгаштырууну аныктоо, б.а. ушундай жол салуу жумуштарынын буткул технологиялык комплекси боюнча жалпы чыгымдар минималдуу

		боло турган жайгаштыруу.
	“Инженердик экономика. Өнөр жай шканаларынын бизнес процесстери”	«Ишкананын өндүрүштүк планын аныктоо проблемасы». «Белробот» ишканасы өзүнүн адистештирилишине жана технологиялык мүмкүнчүлүктөрүнө таянып, продукциянын төрт түрүн чыгара алат: микросхемалар, жук ташуучу жабдуулар, аккумулятордук жабдуулар, муздаткыч жана компрессордук жабдуулар. Ар кандай көлөмдө сатууга кепилдик берилет. Бул буюмдарды жасоо үчүн эмгек ресурстары, жарым фабрикаттар жана станоктор колдонулат. Ресурстардын жалпы көлөмү жана өндүрүш бирдигине ар бир ресурстун керектелиши вариант боюнча берилет. Бул ишканага максималдуу пайда алып келе турган өндүрүш планын аныктоо зарыл. Чечимдин жана моделдин параметрлерин оптималдаштыруудан кийинки талдоо жүргүзүү.
	“Экономика жана башкаруу. Аскерлердин күжүрмөн-чарбалык иштерин финансылык жактан камсыз кылуу жана экономикас”	“Ок-дарыларды жеткирүүнун оптималдуу планын аныктоо маселеси”. Артиллериялык кампалардан бөлүкчөлөргө ок-дарыларды жеткирүүнүн оптималдуу (күйүүчү майдын минималдуу жалпы чыгымынын негизинде) планын, эгерде ок-дарылардын бар болушу жана керектөөлөрү, ошондой эле ар бир кампадан ар бир бөлүккө бирден ок-дарыларды жеткирүү үчүн күйүүчү майдын чыгымдалышы аныкталсын. варианттарга ылайык белгиленет.
	“Инженердик экономика. Электр энергиясы жана жылуулук энергиясы”	Долбоорланган электр менен жабдуу системасында 2 түйүн бар. Энергия булактары жана 2 керектөө түйүндөрү. Булактардын кубаттуулугу A1=100 жана A2=50, ал эми керектөөчүлөрдүн кубаттуулугу B3=90 жана B4=60 бирдик. Түйүндөрдүн ортосундагы линиялар боюнча электр энергиясын өткөрүүнүн өзгөчө чыгымдары z12=10, z13 =5, z14=2, z23=4, z24=3 жана z34=2 c.u./u.u. Оптималдуу электр тармагынын схемасын табыңыз.
	“Транспорттук логистика. Транспорт жана логистикалык системалар жана жеткирүү чынжырын башкару”	Үч кампа A1, A2, A3 тиешелүүлүгүнө жараша дизелдик агрегаттардын 10, 15, 18 түрүн камтыйт. Мындай орнотмолордун бир түрүн A1 кампасынан Минск, Брест, Гродно пункттарына жеткирүү тиешелүүлүгүнө жараша a1, b1, c1 акча бирдигине кетет. A2 кампасынан дизелдик агрегаттардын бир түрүн көрсөтүлгөн шаарлардын пункттарына ташуу тиешелүүлүгүнө жараша a2, b2, c2 турат. Дизелдик агрегаттардын бир түрүн A3 кампасынан Минск, Брест, Гродно шаарларынын пункттарына ташуу тиешелүүлүгүнө жараша a3, b3, c3 турат. Белоруссиянын шаарларындагы пункттарга 8, 14 жана 11 типтеги установкаларды жеткируу зарыл. Таблицадагы маалыматтардын негизинде дизелдик агрегаттарды ташуу планын түзүңүз, анда транспорттук чыгымдар эң аз болот.

Жогорку техникалык окуу жайларында практикага багытталган маселелерди чыгарууда тапкычтык ыкма маанилүү роль ойнойт. “Оптималдуу башкаруу маселелерин чечүү” деген темадагы лекцияда колдонулган баарлашууну сунуштайлы. Маселен, физкультура жана технология факультетинин «Көпүрө» адистигинин студенттерине тапшырма берилди. **Запастарды башкаруу милдети.** Суу тосмосуна узундугу 500 м көпүрө курууда жогорку бекем болоттон (130 кг/м) жасалган атайын байлагычтар колдонулат. Көпүрөнүн курулуш мөөнөтү 130 күн, жиптерди керектөө бирдей. Штангалар 5 тонна жүк жүктөөчү автотранспорт менен жеткирилет. Учуунун наркы жүк жүктөө жана түшүрүү операцияларын кошкондо жеткирилген штангалардын санына жараша болбойт жана 10 күндөргө барабар. бирдиктер Буттарды күтүүгө кеткен чыгымдар объектте складдын курулушуна жана аны иштетүүгө байланыштуу жана 0,625 денни түзөт. бирдиктер суткасына 1 тонна жипке. Оптималдуу заказ көлөмүн, жалпы чыгымдарды, заказдардын оптималдуу санын аныктоо,заказдардын ортосундагы убакыт. Эгерде унаа толук жүктөлсө, жалпы чыгымдар кантип өзгөрөт?

Бул маселени чыгаруу үчүн лектор эвристикалык диалогду уюштура алат.

Белгилей кетчү нерсе, тапкычтык баарлашуунун артыкчылыгы – студенттин таанып-билүү, талдоо жана тапшырманы чыгаруу процессине максималдуу кийлигишпөөсү. Мындай өз ара аракеттенүүнүн натыйжасында студент жеке тажрыйбасына гана таянып, мындай маселелерди чыгаруу үчүн зарыл болгон көндүмдөргө өз алдынча ээ болот.

Биз өз изилдөөбүздө болочок инженерлерге интегративдик ыкманын негизинде математиканы окутуунун мазмууну катары математикалык жана интегративдик окуу иш аракеттеринин жыйындысы, бул иш аракеттерди аткара билүү окутуунун максаты катары каралат, ал иш аракеттерди аткарууга зарыл болгон илимдер жана метапредметтик түшүнүктөр, көндүмдөр окутуунун жүрүшүндө калыптануусу зарыл.

Практика көрсөткөндөй, техникалык университетте математика бардык табигый илимдердин методологиялык негизи болуп саналат жана

математикалык билим берүү системасы математикалык билимдерди табигый илимдер дисциплиналарын окуп үйрөнүүдө колдонууга багытталышы керек.

Математиканы окуп-үйрөнүү студенттин ой жүгүртүү ийкемдүүлүгүн жана калыптуулугун өркүндөтүү менен интеллектуалдык өсүүсүн жогорулатат. Болочок инженерлерге окутуунун каражаты жана максаты катары каралуучу дисциплиналар аралык интеграция математика менен табигый илимдер дисциплиналарынын ортосундагы билимдердин жана ишмердүүлүк түрлөрүнүн деңгээлинде өз ара байланышты камсыздайт. Мында дисциплиналар аралык интеграция студенттерге математикалык жана кесиптик маанилүү билимдерди, көндүмдөрдү жана жөндөмдүүлүктөрдү калыптандырууга мүмкүнчүлүк түзүүчү кесиптик компетенттүүлүктү калыптандыруучу интегративдик маселелерди чыгарууну окутуу боюнча мазмуундук жана процессуалдык негиздердент түзүлүшү шарт.

Жогорку математика менен инженердик - профилдик курстардын ортосундагы предметтер аралык байланыш.

Инженердик багыттагы студенттерди кесипке багыттап даярдоону ишке ашырууда жогорку математиканы окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуунун дагы бир жолу аны жалпы физика курсу менен интеграциялоо болуп эсептелинет. Мындай интеграциянын негизги дидактикалык маселеси болуп жаңы окуу материалын интегративдик ыкманын негизинде окуп үйрөнүү саналат. Биздин учурда анык бир физикалык материал математикалык дисциплинанын алкагында окутулат.

Студенттер кесиптик даярдоодо адистештирилген окуу дисциплиналарын өздөштүргөндө, инженердик маселелердин мисалында “атайын маселелер (кесиптик мазмуну бар) так илимдин тилин сактоо менен алардын математикалык өзөгү гана кала тургандай түзүшөт жана өзгөртүшөт (трансформация)” [126]. Эксперименттин жүрүшүндө практикага багытталган система окутуунун багытына жараша милдеттер. Төмөндө “Функциянын туундусу” деген темадагы маселелердин мисалдары келтирилген (2.2.-таблица).

Таблица 2.2. -Табигый илимдер боюнча студенттердин эсептөө тапшырмалары

Математика	[0;4] кесиндисинде y= $-x^2+6x-8$ функциянын эң чоң маанисин аныктагыла.
Физика	Болжол менен төртүнчү ылдамдыкта айдаганда x км/саат ылдамдыгына жараша жеңил унаанын күйүүчү майын керектөө (100 кмге литр) болжолдуу $f(x)=0{,}0017x^2-0{,}18x+10{,}2$; $x>30$ функция менен сүрөттөлөт. Кайсы ылдамдыкта күйүүчү май керектөө эң аз болот? Бул чыгымды тапкыла.
Химия	Химиялык реакцияга кирген заттын өлчөмү $p(t)=\frac{t^2}{2}+3t-3$ көз карандылык (моль) менен берилсин. Химиялык реакциянын 3 секунддан кийинки ылдамдыгын тапкыла.
Биология	t убакытындагы бактерия популяциясы $x(t)=2000+50t^2$. функциясы менен аныкталат. t (сек.) каалаган убактагы популяция бактериясынын өсүү темпин тапкыла.

Колдонмо математика табият таануунун бардык тармактарында дифференциалдык теңдемелерди колдонуунун мүмкүнчүлүктөрү кеңири. Жөнөкөй дифференциалдык теңдемелер бир функция же бир өзгөрмөнүн вектордук функциясы менен сүрөттөлөт. 2.3-таблицада бөлүнүүчү өзгөрмөлүү биринчи даражадагы дифференциалдык теңдеме менен сүрөттөлүүчү табият таануу кубулуштары берилген. Студенттеринин математикалык циклдин дисциплиналарына кызыгуусун арттыруу үчүн биз практикага багытталган тапшырмалардын блогун иштеп чыгуу милдетин койдук. Мындай тапшырмаларды түзүүдө түзүлүп жаткан тапшырмалардын деңгээлин эске алуу керек (таблица 2.3.)

Таблица 2.3.- Кесипке багытталган тапшырмалардын кыйынчылык деңгээли

Деңгээл	**Кесипке багытталган тапшырма**
Кайра чыгаруу деңгээли	Практикалык маселелерди чыгарууда бир теориялык фактыны талап кылат.
Байланыш деңгээли	Практикалык маселелерди чыгарууда бир нече математикалык идеялардын айкалышын талап кылат;

	математиканын ар кандай тармактарынан алынган билимдер жана жеке байкоолор колдонулат.
Ой жүгүртүү деңгээли	Математикалык моделди түзүүдө жаңы материалды изилдөөдө, бир маселени чыгаруунун бир нече жолдорун издөөдө изилдөө ыкмасын талап кылат.

Көптөгөн математикалык түшүнүктөрдүн абстракттуулугуна карабастан, ар кандай математиканын тармактары табият таануу билиминде колдонулушун табат. Ошентип, химиктерди кесиптик даярдоодо кванттык химияда - группа теориясы, органикалык химияда - граф теориясы, химиялык кинетикада дифференциалдык теңдемелер колдонулат. Табигый илимдерде математиканын колдонулушу кеңири жана ар түрдүү. Кесипке багытталган мамиле долбоордун иш-чараларында эң айкын көрүнүп турат. Ошентип, долбоордук ишмердүүлүктүн айрым этаптарын ишке ашыруу (издөө, маалыматты синтездөө, изилдөөлөрдүн мазмунун системалаштыруу, математикалык жана статистикалык маалыматтарды иштеп чыгуу, ошондой эле долбоорлордо изилдөөлөрдүн натыйжаларын көрсөтүү) математикалык маселелерди жана компьютерди колдонууну талап кылат. Биздин изилдөөбүз үчүн окуу процессинде студенттер менен иштөөнүн окутуучу менен иштөө формаларында кесиптик маанилүү көндүмдөрдү калыптандырууга практикага багытталган мамиле маанилүү. Колдонмо математиканын түздөн-түз дисциплиналар аралык байланышын орнотуунун каражаты болгон кесипке багытталган тапшырмалар төмөнкү функцияларды аткарууга арналган: шыктандыруучу, кызыгууну жаратууга багытталган кесиптик маселелерди чыгарууну үйрөнүү, келечектеги кесиптик ишмердүүлүк үчүн алынган билимдин баалуулугун сезүү; когнитивдик функция изилденүүчү объекттерге когнитивдик кызыгууну калыптандырууга багытталган; маалыматтык функция математиканын ар кандай колдонулушуна, математикалык идеялардын пайда болуу тарыхына тиешелүү жетиштүү көлөмдөгү маалыматты алуу; тарбиялоо жана өнүктүрүү функциялары калыптандырууга багытталган студенттердин кесиптик ишмердүүлүккө багыт алуусу, жеке потенциалын өнүктүрүү; интегративдик математика менен табият

таануу дисциплиналарынын ортосундагы дисциплиналар аралык байланыштын негизинде дүйнөнүн картинасын калыптандыруудан турат; өзүн-өзү тарбиялоо жана өзүн-өзү башкаруу функциялары өзүн өзү башкарууну, сынчылдыкты жана өзүнүн иш-аракетине баа берүү жөндөмүн өнүктүрүүгө багытталган.

Салттуу жана практикалык багыттагы көйгөйлүү мамиленин техникалары окутуу күчтүү жана алсыз жактары менен мүнөздөлөт, алардын талдоосу 2.4-таблицада келтирилген.

Таблица 2.4. - Салыштырмалуу талдоо көйгөйлүү мамиле салттуу жана кесипке багытталган окутуу

Окутуунун түрү	Күчтүү жактары	Алсыз жактары
Салттуу окутуу	Билимдерди калыптандырууну тездетүүгө багытталган	Келечектеги кесипти өздөштүрүүгө начар көңүл бурган
	Билим алууда тез, ыкчам көзөмөл	Окутуунун мазмунунда бир кесипти өздөштүрүү үчүн мотивациянын начардыгы
	Теориялык даярдоо	Теориялык ассимиляцияны формалдаштыруу материалы
Кесипке багытталган окутуу	Билимди иш жүзүндө колдонуу жөндөмүн өнүктүрүүгө багытталган	Көп убакытты талап кылат
	Ыктарга ээ болууга ыкчам,тез текшерүү	Практикалык көндүмдөрдү өнүктүрүү үчүн техникалык жана лабораториялык базаны талап кылат
	Тармактар аралык мүнөзгө ээ болгон эмгек шык-жөндөмдөрүн калыптандыруу.	Студенттер практикалык иш-аракетин тандоого жана уюштурууга жекече мамилени ишке ашыруунун зарылдыгы

	Практикалык ишмердүүлүктө тапшырмалардын түрүн жана деңгээлин тандоо мүмкүнчүлүгү.	

Таблица 2.5. - Аныкталган интегралдын колдонулушу

Аныкталган интегралдын колдонулушу
Физика
$S=\int_{t_1}^{t_2} v(t)dt$ - нерсенин басып өткөн жолу; $A=\int_a^b F(x)dx -$ өзгөрмөлүү күчтүн жумушу; A=$\int_a^b N(t)dt$- өзгөрүлмө кубаттуулуктагы электр кыймылдаткычынын иштеши, мында N(t) – t убакыттагы кубаттуулук; P=g$\int_a^b \rho x f(x)dx$- суюктуктун басымы, мында ρ-тығыздыгы, g = 9,8 м/с^2; ρ-тыгыздык, y=*f(x)*,*x*∈ $[a,b]$; масса m=$\int_a^b \rho y dx$; $M_x=\frac{1}{2}\rho y^2 dx$; $M_y=\int_a^b \rho xy dx$- статистикалык учурлар; $I_x=\frac{1}{2}\int_a^b \rho y^3 dx$, $I_y=\int_a^b \rho x^2 y dx$, $I_0=I_x+I_y$ – инерция учурлары; $x_c=\frac{M_y}{m}$; $y_c=\frac{M_x}{m}$ - тартылуу борборунун координаттары.
Химия
q= $\int_0^t Idr$- t убакыттын ичинде электролиз аркылуу өткөн электр энергиясынын көлөмү; $\overline{C_{v(p)}}$ =$\frac{1}{T_2-T_1}\int_{T_1}^{T_2} C_{v(p)}dT$ -Орточо жана чыныгы жылуулук кубаттуулуктары; $\triangle H_{kсп,T}$ =$\triangle H_{kсп,298}+\int_{298}^{T}\triangle CdT$-суюктуктун буулануу жылуулугу критикалык температурадан алыс; $\triangle H_{eo32,T}$ =$\triangle H_{eo32,298}+\int_{298}^{T}\triangle CdT$– катуу заттын сублимациясынын жылуулугу; $\triangle S$= $\int_{T_1}^{T_2} C_{v(p)}\frac{dT}{T}$ - туруктуу көлөмдө же туруктуу басымда T_1 дан T_2 га чейин ысытуу (муздатуу) учурундагы энтропияны өлчөө.
Биология

N(T)-N(t_0)=$\int_{t_0}^{T} v(t)dt$- t_0 дан T чейинки убакыт аралыгында калктын өсүшү;

M(T)=$\int_{0}^{T} N(t)P(t)dt$- 0 жаштан T жашка чейинки бардык особдордун биомассасы, мында N(t) - жашы бирдей болгон популяциянын особдорунун саны, P(t) - t жаштагы индивиддердин орточо массасы.

Сызыктуу алгебра – математиканын сызыктуу теңдемелер системасын, сызыктуу карталарды жана вектордук мейкиндиктерди изилдөөгө арналган бөлүмү. Сызыктуу алгебранын негизги куралдары болуп матрицалар, детерминанттар жана кош мейкиндиктер саналат. Матрицалар жана аныктагычтар (аныктоочулар) сызыктуу алгебрада сызыктуу теңдемелер системасын чыгаруу жана векторлор менен болгон амалдарды аткаруу үчүн колдонулат. Алар ошондой эле сызыктуу катарлардын теориясында жана вектордук мейкиндиктердин касиеттерин изилдөөдө маанилүү роль ойнойт. Кош мейкиндиктер сызыктуу алгебрада дагы бир маанилүү түшүнүк. Алар вектордук мейкиндиктердин касиеттерин сүрөттөө үчүн колдонула турган сызыктуу функциялардын жыйындысын билдирет. Сызыктуу алгебранын ыкмаларынын кеңири түрлөрү бар: чоң көлөмдөгү маалыматтарды иштеп чыгуу жана талдоо; натыйжалуу шифрлөө алгоритмдерин иштеп чыгуу; чыныгы графиканы түзүү; калыптарды таануу; кандайдыр бир объектилерди, окуяларды, системаларды имитациялоо; өткөн маалыматтардын негизинде окуяларды болжолдоо; ар кандай системаларды жана механизмдерди оптималдаштыруу. Бул сызыктуу алгебраны экономика, физика, биология жана инженериядан баштап оюндарды өнүктүрүүгө жана машина үйрөнүүсүнө чейинки тармактарда маанилүү математикалык куралга айлантты. Келгиле, колдонмо программалык камсыздоону иштеп чыгууда сызыктуу алгебраны колдонуунун кээ бир жолдорун кененирээк карап чыгалы.

1. Маалыматтарды талдоодо жана машинаны үйрөнүүдө сызыктуу алгебра

Сызыктуу алгебра куралдары маалыматтар менен ар кандай операцияларды аткарууга мүмкүндүк берет, анын ичинде өзгөрмөлөр ортосундагы көз

карандылыкты табуу, маалыматтардын өлчөмүн азайтуу, кластердик анализ жана сүрөттөрдү иштетүү. ПК үйрөнүүдө матрицалык амалдардын классификациясы, регрессия жана кластерлөө алгоритмдеринде колдонулат.

Сызыктуу регрессия - Бул ыкма эки өзгөрмөнүн ортосундагы мамилени талдоо үчүн колдонулат. Сызыктуу регрессия өзгөрмөлөрдүн ортосундагы сызыктуу байланышты табуу жана башкасына негизделген бир өзгөрмөнүн маанилерин болжолдоо үчүн матрицалык амалдарда колдонот.

Логистикалык регрессия – моделди куруудa эң аз квадраттар ыкмасы, ал эми максималдуу ыктымалдуулук ыкмасын колдонууда оптималдуу параметр маанилерин табуу үчүн матрицаны көбөйтүү жана тескери матрица колдонулат. Мындан тышкары, сызыктуу алгебра жоготуу функциясынын градиентин эсептөө жана окутуу процессинде моделдин параметрлерин жаңылоо үчүн колдонулат.

Негизги компонент ыкмасы - маалыматтардын өлчөмүн азайтуу үчүн колдонулат. Матрицалык амалдардагы маалыматтардагы маалыматты мүмкүн болушунча сактап турган өзгөрмөлөрдүн сызыктуу айкалыштарын табуу үчүн колдонулат. Бул маалыматтардын өлчөмдүүлүгүн азайтууга жана аларды талдоону жөнөкөйлөтүүгө мүмкүндүк берет.

Кластердик анализ – бул маалыматтарды окшоштугу боюнча топтоого мүмкүндүк берүүчү ыкма. Бул жерде сызыктуу алгебра объекттердин ортосундагы аралыктарды эсептөө жана бири-биринен максималдуу айырмаланган кластерлерди табуу үчүн колдонулат.

Нейрондук тармактар – моделдерди түзүүдө жана оптималдаштырууда сызыктуу алгебра нейрондордун салмактарын жана кыйшаюуларын эсептөө үчүн колдонулат, ал эми машыгуу процессинде каталарды табуу үчүн колдонулат.

Конволюциялык нейрон тармактары- бул жерде сызыктуу алгебра сүрөттөрдү иштетүү жана объекттерди классификациялоо жана таануу үчүн колдонулган функцияларды табуу үчүн колдонулат.

Оюндарды иштеп чыгууда сызыктуу алгебра Сызыктуу алгебра оюнду

өнүктүрүүдөгү эң маанилүү инструменттердин бири болуп саналат: ал 3D графикасы жана физикалык моделдөөдөн баштап анимация жана жасалма интеллектке чейинки тиркемелерде колдонулат.

3D графикасы – сызыктуу алгебра 3D мейкиндигинде объекттерди сүрөттөө жана өзгөртүү үчүн колдонулат. Ал объекттердин мейкиндикте жайгашкан жерин жана багытын аныктоого, камераларды жана жарык булактарын конфигурациялоого, ошондой эле объектилерди өзгөртүүгө - масштабга, айлантууга жана жылдырууга жардам берет.

Физикалык моделдөө - бул жерде сызыктуу алгебра объекттердин жүрүм-турумун реалдуу окшоштурууга жардам берет. Мисалы, сызыктуу алгебра үчүн колдонулат: объекттердин кыймылынын траекториясын, алардын массасын, аларга таасир этүүчү күчтөрдү жана ылдамданууну эске алуу менен аныктоо; кагылышууларды эсептөө; суу, кар, шамал, туман ж.б. реалдуу симуляция. **Анимация** - Сызыктуу алгебра анимациянын ар кандай кадрларында объекттердин абалын жана багытын аныктоого жардам берет, ошондой эле объекттер үчүн табигый кыймыл ийри сызыктарын эсептөөнү камсыз кылат. Бул каармандарды реалдуу жандандырууга, камеранын багыттарын аныктоого жана визуалдык эффекттерди түзүүгө мүмкүндүк берет.

Сызыктуу алгебра жана жасалма интеллект - Сызыктуу алгебра AI алгоритмдеринде колдонулган маалыматтарды иштеп чыгуу жана талдоо менен алектенет. Мындай алгоритмдер оппоненттердин жүрүм-турумун аныктап, жаңы маршруттарды жана тоскоолдуктарды түзүп, оптималдуу өнөктүк стратегиясын пландай алат.

Кванттык эсептөөдө сызыктуу алгебра – кванттык эсептөөлөр үчүн стандарттуу тил. Себеби кванттык механика кванттык системалардын абалын сызыктуу Гильберт мейкиндигиндеги векторлор катары сүрөттөйт. Кванттык алгоритмдер сызыктуу алгебраны кванттык абалдарды манипуляциялоо, маалыматтарды иштетүү жана эсептөө маселелерин чыгаруу үчүн колдонушат. Атап айтканда, кванттык системалардын өз ара аракеттенүүсүн сүрөттөгөн кванттык абалдар боюнча операциялар Гильберт мейкиндиктеринде сызыктуу

операторлор (унитарлык матрицалар) түрүндө туюнтулат. Кванттык эсептөөлөр кванттык дарбазаларды колдонууга негизделген, алар кубиттерге колдонулган сызыктуу операторлор (классикалык эсептөөдөгү биттерге окшош). Алар, адатта, ар кандай кванттык дарбазаларды сүрөттөгөн матрицалар менен көрсөтүлөт – Х адамард өзгөртүүсү (трансформациясы), фазалык жылыш, Паули кванттык Фурье өзгөртүүсү (трансформациясы), кванттык Гровер издөө, кванттык ачкыч бөлүштүрүү жана башка алгоритмдерде колдонууну табат. Мындан тышкары, сызыктуу алгебра кванттык абалдардын ызы-чуу канал аркылуу берилишин сүрөттөгөн кванттык каналдар менен иштөө үчүн, ошондой эле кванттык оптималдаштыруу маселелерин чыгаруу үчүн колдонулат, мында оптималдаштыруу маселеси кванттык сызыктуу функцияны минимизациялоо же максимизациялоо катары көрсөтүлөт. кванттык клапандар менен операторлордун сызыктуу айкалышы катары туюнтулат.

3D моделдөө пакеттеринде сызыктуу алгебра. Сызыктуу алгебра 3D моделдөө программасын түзүүдө кеңири колдонулат (ZBrush, 3ds Max, Blender, Maya жана башкалар). Математикалык иштетүү - сызыктуу алгебраны колдонуу менен сиз каалаган объектилердин математикалык моделдерин түзө аласыз. Бул бардык зарыл болгон эсептөөлөрдү жүргүзүүгө мүмкүндүк берет - моделдин көлөмүн жана аянтын эсептөө, анын бети, массалык бөлүштүрүү, ж.б.

Объекттин трансформациясы - Сызыктуу алгебра 3D объекттерин өзгөртүү, жылдыруу, масштабдоо жана моделдерди айлантуу үчүн колдонулат. Бул моделдин жайгашкан жери, өлчөмү жана багытындагы өзгөрүүлөр жөнүндө маалыматты камтыган матрицаларды колдонуу менен ишке ашырылат.

Жарык жана көлөкөлөр - 3D моделдеринде жарык эффекттерин жана көлөкөлөрүн эсептөө үчүн сызыктуу алгебра ыкмалары колдонулат. Буга жарыктын багытын, объекттерге чейинки аралыкты эсептөө жана үч өлчөмдүү мейкиндиктеги объектилердин абалын аныктоо кирет. Объекттердин анимациясы - анимация процессинде сызыктуу алгебра объектилердин жана камералардын кыймылын, форманын же текстуранын өзгөрүшүн, жарыктын багытын, көрүнүштөрдүн ортосунда алмашууну ишке ашырууга жардам берет.

Беттик нормалдаштыруу - Сызыктуу алгебра 3D моделдин бетин тууралоо жана нормалдаштыруу үчүн колдонулат. Бул сиздин моделдериңизде реалдуу текстураларды жана беттерди түзүүгө мүмкүндүк берет. Кагылышууларды эсептөө - сызыктуу алгебра физикалык жактан туура кагылышууларды жана механиканы - объекттердин кыймылын жана өз ара аракетин ишке ашырууга мүмкүндүк берет. Сызыктуу алгебра 3D моделдөө программасын түзүүдө кеңири колдонулат (ZBrush, 3ds Max, Blender, Maya жана башкалар).

Математикалык иштетүү - сызыктуу алгебраны колдонуу менен сиз каалаган объектилердин математикалык моделдерин түзө аласыз. Бул бардык зарыл болгон эсептөөлөрдү жүргүзүүгө мүмкүндүк берет - моделдин көлөмүн жана аянтын эсептөө, анын бети, массалык бөлүштүрүү, ж.б.

Объекттин трансформациясы - Сызыктуу алгебра 3D объекттерин өзгөртүү, жылдыруу, масштабдоо жана моделдерди айлантуу үчүн колдонулат. Бул моделдин жайгашкан жери, өлчөмү жана багытындагы өзгөрүүлөр жөнүндө маалыматты камтыган матрицаларды колдонуу менен ишке ашырылат.

Жарык жана көлөкөлөр - 3D моделдеринде жарык эффекттерин жана көлөкөлөрүн эсептөө үчүн сызыктуу алгебра ыкмалары колдонулат. Буга жарыктын багытын, объекттерге чейинки аралыкты эсептөө жана үч өлчөмдүү мейкиндиктеги объектилердин абалын аныктоо кирет.

Объекттердин анимациясы - анимация процессинде сызыктуу алгебра объектилердин жана камералардын кыймылын, форманын же текстуранын өзгөрүшүн, жарыктын багытын, көрүнүштөрдүн ортосунда алмашууну ишке ашырууга жардам берет.

Беттик нормалдаштыруу - Сызыктуу алгебра 3D моделдин бетин тууралоо жана нормалдаштыруу үчүн колдонулат. Бул сиздин моделдериңизде реалдуу текстураларды жана беттерди түзүүгө мүмкүндүк берет.

Кагылышууларды эсептөө - сызыктуу алгебра физикалык жактан туура кагылышууларды жана механиканы - объекттердин кыймылын жана өз ара аракетин ишке ашырууга мүмкүндүк берет.

Сызыктуу алгебра ыкмаларын майда-чүйрөсүнө чейин кантип колдонуу керек

Эгерде иштеп чыгуучунун математикалык даярдыгынын деңгээли көп нерсени каалагандай калтырса, атайын китепканалар жардамга келишет. Көпчүлүк жалпы инженердик, илимий жана экономикалык милдеттерди аткаруу үчүн бул китепканалардын функциялары жетиштүү:

• **NumPy** – көп өлчөмдүү массивдер менен иштөө үчүн куралдар менен камсыз кылат. Сызыктуу алгебра ыкмаларын, анын ичинде вектордук жана матрицалык операцияларды, өздүк маанини жана өздүк вектордук эсептөөлөрдү кеңири колдоону камсыз кылат. Мындан тышкары тензорлордо операцияларды аткарат.

•**SciPy -** бул NumPy үчүн кошумча. Көптөгөн адистештирилген функцияларды, анын ичинде сызыктуу теңдемелердин системаларын, вектордук жана матрицалык операцияларды, сингулярдык чоңдуктарды ажыратуу жана эң аз квадраттарды чечүүнү камсыз кылат.

•**SymPy** – операциялардын кеңири спектрин колдоону камсыз кылат, анын ичинде матрицалар жана векторлор боюнча операциялар, ошондой эле матрицалардын касиеттерин изилдөө (мисалы, детерминанттарды эсептөө, тескери матрицалар ж.б.).

•**Pandas** – маалыматтарды иштетүү жана талдоо үчүн иштелип чыккан. Ал ошондой эле матрицалар жана векторлор менен иштөө үчүн колдонулушу мүмкүн, айрыкча, эгерде маалыматтар таблицалар же датафремалар түрүндө берилсе. Маалымат илиминин жана машинаны үйрөнүүнүн максаттары үчүн татаалыраак китепканалар колдонулат:

•**TensorFlow** – машина үйрөнүү моделдерин түзүүгө жана үйрөтүүгө мүмкүндүк берет. Китепкана көп өлчөмдүү массивдерди жана сызыктуу алгебра операцияларынын комплекстүү комплексин, анын ичинде матрицаны көбөйтүүнү, детерминантты, өздүк маанини жана өздүк вектордук эсептөөлөрдү, ошондой эле матрицалык ажыратууларды (QR декомпозициясы, сингулярдык маанилердин декомпозициясы ж.б.) колдойт. TensorFlow GPU боюнча эсептөөлөрдү жүргүзүү менен жогорку көрсөткүчтөргө ээ.

•**PyTorch** – нейрон тармактарын түзүү жана окутуу үчүн көптөгөн куралдар менен камсыз кылат. Ал ошондой эле Tensor Flow сыяктуу сызыктуу алгебра

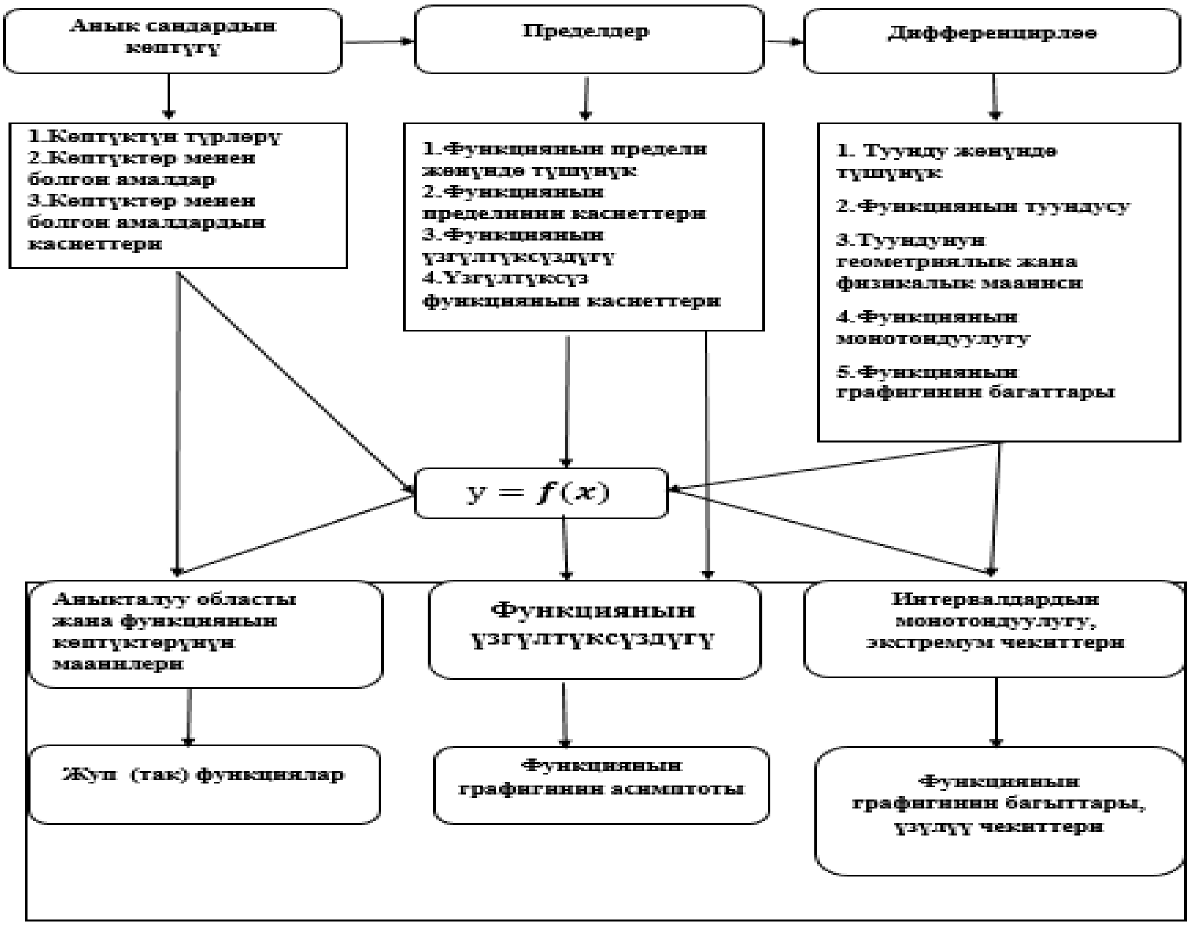
функцияларынын кеңири спектрине ээ, анын ичинде матрицаны көбөйтүү, детерминанттарды баалоо, сызыктуу теңдемелердин системаларын чыгаруу жана матрицанын ажыратуу.

•**CuPy** – матрицалык операцияларды, детерминанттын, өздүк баалуулуктарды жана өздүк векторлорду эсептөөнү, ошондой эле матрицанын декомпозициясын колдойт. Бул китепканалардын ар биринин өзүнүн артыкчылыктары бар - белгилүү бир долбоор үчүн кайсы сызыктуу алгебра операциялары керек экенин жана кайсы китепкана функционалдык жана аткаруунун керектүү балансын камсыз кылаарын түшүнүү маанилүү.

Бакалаврларды математикалык жактан даярдоонун методикалык системасын түзүүнүн жана ишке ашыруунун логикасын аныктаган негизги принциптерди санап көрөлү.

Биринчиден, колдонмо математика бакалавр студенттери үчүн заманбап кесиптик даярдоонун милдеттүү элементи болуп калды. **Экинчиден,** ишке ашырылып жаткан математикалык окутуу илим катары математиканын өнүгүүсүнүн азыркы деңгээлине, илимий билимдеги интеграциялык процесстерге, адам ишмердүүлүгүнүн бардык чөйрөлөрүнүн маалыматташтырылышына ылайык келет. **Үчүнчүдөн,** бакалаврдын студенттери үчүн сунушталып жаткан жана ишке ашырылып жаткан колдонмо математикалык окутуунун натыйжалуулугу анын окутуунун конкреттүү багыттарына ылайык кесиптик багыты менен камсыз кылынат. **Төртүнчүдөн,** окшоштук жана вариативдик бөлүктөрдү камтыган интеграцияланган дисциплиналар аркылуу бакалавр студенттерин математикалык окутуунун тандалып алынган жолу өзүнүн натыйжалуулугун ынандырарлык түрдө көрсөттү. Дал ушул “Математиканын негиздери”, “Сандык методдор жана математикалык моделдөө” окуу дисциплиналарынын алкагындагы вариативдик бөлүк аркылуу математикалык моделдерди жана методдорду турмуштук кырдаалдардын жана келечектеги кесиптик ишмердиктин көйгөйлөрүнүн контекстинде кароо камсыз кылынат. Таблицалар же график диаграммалар түрүндөгү визуализация гана эмес, концепцияны, анализди же маселени

чечүүнүн ыкмасын көрсөтүү, ошондой эле негизги түшүнүктөрдүн өз ара байланышын жана алардын өздөштүрүлө турган өзгөчөлүктөрүн чагылдырган теманы же бөлүмдү изилдөөнүн планын визуалдык түрдө көрсөтүү колдонулушу мүмкүн [18, 42-б]. 2.3.-сүрөттө бир өзгөрмөнүн функцияларын изилдөөдө студенттердин когнитивдик ишмердүүлүгүн уюштурууну долбоорлоонун мисалын көрсөтөлү [117].



2.3-сүрөт. “Бир өзгөрмөлүү функциянын математикалык анализинин элементтери” графынын диаграммасы.

Берилген сүрөттөгү графтын диаграммасынын негизинде сурамжылоону, суроолор менен жооп варианттарын көрсөтпөстөн жүргүзүүгө болот: функциялык графиктерди түзүүдө кандай изилдөө көндүмдөрү болушу керек? бул тема боюнча изилденген теориянын кайсы бөлүгү сизге кесиптик жактан эң маанилүү көрүнөт?

Мейкиндиктик сүрөттөлүштөрдү колдонуу математикалык билимдерди геометризациялоонун негизинде математикалык интуицияны өнүктүрөт, ал

келечектеги кесиптик ишмердүүлүктө зарыл, мисалы, инженер-конструкторлор, инженер-изилдөөчүлөр. келечектеги кесиптик ишмердүүлүктө зарыл, мисалы, инженер-конструкторлор, инженер-изилдөөчүлөр. Атайын предметтерди окуп жаткан келечектеги инженер ар дайым белгилүү бир математикалык билимге муктаждыкка туш болот. Демек, математиканы инженерлерди сапаттуу даярдоонун эң маанилүү компоненти катары кароо керек. Бул математиканын жалпы маданияттын маанилүү элементи, жалпы эле илимдин ар тараптуу тили болгондугу менен гана эмес, ошондой эле, негизинен, анын колдонмо жана кесиптик багыттагы маселелерди чыгаруунун кубаттуу каражаты экендиги менен шартталган. Атайын билим берүү системасында математика курсунун кесипке багытталган (колдонмо) багытын ишке ашыруунун негизги каражаты болуп практикага багытталган тапшырмалар саналат. Студенттерди мындай маселелерди чыгарууга үйрөтүү технологиясынын маанилүү компоненти маселенин шарттарын даярдоо жана тууралоо боло алат. Ошол эле учурда абалды жөнгө салуу аяктаган жана бүтпөгөн маселелер экөө тең чечүү жана изилдөө үчүн баалуу. Мындай маселелерди чыгарууда студенттердин алган көндүмдөрүнүн жетилгендиги аларга колдонмо жана кесиптик мүнөздөгү маселелерди өз алдынча коюуга, маселенин шарттарын оңдоо багытына жараша чечимдин натыйжаларын талдоого мүмкүндүк берет, математика боюнча практикага багытталган окутуу бул ишке ашыруу процессинде шексиз маанилүү. Студенттердин өз алдынча шарттарды түзүү жана практикага багытталган маселелерди чыгаруу көндүмдөрүн өнүктүрүүгө багытталган тапшырмалар үч түргө бөлүнөт: алгоритмдик маселелер; алгоритмдик эмес жана оптималдаштыруу маселелери; болжолдоо жана изилдөө милдеттери (обзор).

Студенттерди кесипке багытталган маселелерди чыгарууга үйрөтүү технологиясы, эгерде биз бул проблемаларды түшүнүүнү жана аларды чыгаруу жолдорун түшүнүүнү кааласак, этап-этабы менен (мазмуну боюнча) ишке ашырылышы керек. **Биринчи этап -** алгоритмдик деңгээлде кесипке багытталган маселелерди чыгаруу көндүмдөрүн (шартты толук оңдоо менен) жана операциялык деңгээлдеги колдонмо маселелерди түзүү көндүмдөрүн

калыптандыруу. **Экинчи этап -** тапкычтык деңгээлде кесипке багытталган маселелерди (шарттарды ар кандай оңдоолор менен) чыгаруу көндүмдөрүн жана бул милдеттерди технологиялык деңгээлде формулировкалоо көндүмдөрүн калыптандыруу. **Үчүнчү этап -** чыгармачылык деңгээлде техникалык профилдеги колдонмо жана кесиптик маселелерди чыгаруу (анын ичинде шартты бүтө элек) жана колдонмо маселелерди жалпыланган деңгээлде түзүү көндүмдөрүн калыптандыруу. Математиканы кесипке багытталган окутууну ишке ашыруунун тапшырмага негизделген мамилеси акыркы он жылдыкта дүйнөдө популярдуулукка жана суроо-талапка ээ болуп жаткан билим берүүгө синергетикалык мамиле менен айкалыштырылышы мүмкүн. Синергетикалык мамиле – бул студенттин өзүнүн күчтүү жана жөндөмдүүлүктөрүн ойготуу, аны көйгөйдү чечүүнүн өз жолдорунун бирине демилгелөө кырдаалы. Баарын унутуп калгандан кийин, тарбия деген акылман сөздү эстейли. Бул сөздөр көбүрөөк даражада синергетика аркылуу билим берүүгө тиешелүү, анткени мындай билим берүү менен билим жөн эле топтолбостон, топтоо менен өз алдынчалык, балким али ачыла элек жөндөмдүүлүктөргө жана адамдын өнүгүү сызыктарына дем берет. Эксперименттик мүнөздөгү тапшырмалар сыяктуу эле, эксперименталдык синергетика да математикалык аналитикалык эсептөөлөрдүн жана техникалык процесстерди компьютердик моделдештирүүнүн кубаттуу негизине курулушу мүмкүн, бул алынган билимдердин эркин иштешине алып келет. Математиканы кесипке багыттап окутуу синергетикалык иш-аракетке алып келиши мүмкүн - студенттин өзүнүн күчтүү жана жөндөмдүүлүктөрүнө, билим берүүнүн өзүнүн формаларына негизделген иш-аракети. Синергетика эски проблемаларды башкача кароого, суроолорду кайра формулировкалоого, илимдин проблемалык тармагын реконструкциялоого мүмкүндүк берет, бул албетте дүйнөлүк деңгээлдеги инженердик адистерди гана эмес, ошондой эле өз тармагындагы тар адистерди да сапаттуу даярдоого алып келет. Ошентип, техникалык жогорку окуу жайларынын студенттерине математиканы кесипке багытталган окутууну ийгиликтүү ишке ашыруу үчүн ар кандай ыкмалар колдонулат. Негизгиси - бул студенттерге адистештирилген жана колдонмо тапшырмалардын жакшы

ойлонулган системасын колдонуу менен өнүктүрүүгө мүмкүндүк берүүчү көйгөйлүү мамиле: ой жүгүртүүнүн инженердик (техникалык) стили; математикалык моделдөөнүн жардамы менен маселелерди чыгара билүү; маселелердин шарттарын, аларды чечүү жолдорун кийинки изилдөө менен тууралоо көндүмдөрү; университеттеги атайын техникалык дисциплиналардын курстарынын мазмуну менен математикалык билимдердин кыйыр жана түз байланыштарын ажырата билүү; математикалык билимди геометриялаштыруу үчүн мейкиндик сүрөттөлүштөрдү колдонуу жөндөмү; математикалык интуиция; ар кандай методдорду колдонуу менен кесипке багытталган маселелерди өз алдынча чыгаруу жана этап-этабы менен чыгаруу көндүмдөрү. Ошол эле учурда мындай окутууга синергетикалык мамиле кылуу анын сапатын, сезимталдыкты жана эффективдүүлүгүн жогорулатат.

Бүгүнкү күндө инженердик билим берүүнүн мазмунунун фундаменталдуу өзгөчөлүгү, ал окутуунун (заманбап билим системасын өздөштүрүү), билим берүүнүн (болжолку инженерлерди даярдоо менен бирге кесиптик талабын камсыз кылуу) жана абилитациянын (комплекстүү билим берүүнү камсыз кылуу) комплексин камтышы керек жана өз алдынча билим алууга, кесиптик ой жүгүртүүгө, өзүн-өзү даярдоого багытталган инженерди кесиптик ишмердүүлүккө даярдоо). Бирок инженердик билим берүүнүн мазмуну кандай өзгөрбөсүн, анын негизги компоненти дайыма математика болуп келген жана боло берет, аны практикага багытталган окутууну ишке ашыруу инженерлерди сапаттуу даярдоонун негизи болуп саналат.

2.3. Колдонмо математика курсун кесипке багыттап окутууну ишке ашыруу технологиясы

Коомду маалыматташтыруунун заманбап шарттарында математикалык билимге өзгөчө роль берилген: ал коомдун өнүгүүсүнүн азыркы мезгилинин өзгөчөлүктөрүн чагылдырат, ошондой эле алардын негизин аныктайт. Заманбап шарттар математикалык билим берүүнүн максаттуу багытын жана мазмунун өзгөртүп жатат, ал заманбап цивилизацияга адекваттуу болууга, бардык чөйрөлөрдө математикалык жана инструменталдык методдорду активдүү

колдонууга тийиш. Демек, математикалык билим берүүнү реформалоо, анын өнүгүүсүнүн азыркы деңгээли менен өз ара байланышта болуу зарылдыгына байланыштуу колдонмо математика (“Операцияларды изилдөө”, “Сызыктуу программалоо”, “Оюн теориясы”, “Дискреттүү математика”, “Сандык методдор”, “Чечим кабыл алуу теориясы”, “Стохастика”, “Математика”, “Оптималдаштыруу методдору” ж.б.) жана маалыматтык технологиялар, математикалык жана колдонуучулук методдордо негизги жана предметтик компетенциялар учурдун негизги талабы болууда. Колдонмо математикалык окутууну маалыматташтыруу аркылуу ЖОЖдордун бакалаврларына математиканы окутуунун колдонмо багытын күчөтүү - бүтүрүүчүлөрдүн эмгек рыногунда атаандаштыкка жөндөмдүүлүгүн камсыз кылат, анткени алар моделдик мамиле менен мүнөздөлгөн заманбап маалымат цивилизациясынын шарттарында натыйжалуу интеграциялык, проблемалык мүнөздөгү маселелерди чечүүгө жөндөмдүү болушу керек. Изилдөөчү тарабынан ишке ашырылган математикалык моделдердин жана методдордун жаңы системасын бакалаврларды математикалык даярдоонун мазмунуна киргизүү (кадрларды даярдоо багыттары боюнча), актуалдуу, кесиптик жактан маанилүү маселелерди чыгаруу жөндөмдүүлүгүн принципиалдуу түрдө жаңы сандык ыкмаларды колдонууну калыптандырууга мүмкүндүк берет. Бул процессте бакалавр студенттерине мүмкүнчүлүк берген математикалык моделдөө жана маалымат технологияларына басым жасалып, өнүктүрүүнүн башка чөйрөлөрүнүн өкүлдөрү менен баарлашууга жетүү үчүн зарыл болгон билимдерди жана компетенцияларды алууга, чыгармачылык, стандарттуу эмес ой жүгүртүүгө үйрөтүү болуп саналат.

Математика заманбап цивилизациянын технологияларынын негизи катары гана кызмат кылбастан, адамдын аны курчап турган дүйнө жөнүндөгү моделдик ой жүгүртүүсүн түзүүгө салым кошоорун дагы бир жолу баса белгилейли. Биздин оюбузча, колдонмо математика билим берүүдө өзгөчө мааниге ээ. Математика боюнча методологиялык маселелерди талдоо жүргүзгөн окумуштуулар математиканын, колдонмо математиканын математикалык жана

методикалык адабияттарда, ошондой эле педагогикалык практикада колдонулушу концепциясы так чексиз масштабга ээ экендигин айтууга мүмкүндүк берет. Колдонмо математиканы колдонуудагы теориянын жана математикалык каражаттардын негизинде аныкталган жалпы (сапаттык) мыйзам ченемдүүлүктөрдү так сандык туюнтма берүү үчүн иштелип чыккан теориялык натыйжалардын, ыкмалардын, методдордун жана моделдердин жыйындысынын теориясын бириктирген өз алдынча илимий тармак катары түшүнүүнү сунуштайбыз [2].

Колдонмо математика боюнча азыркы кездеги көз караштарды жана анын кесиптик окутуудагы ролун үч топко бөлүүгө болорун эске алыңыз (мазмуну, ыкмасы жана тили боюнча): математикада өзүнчө дисциплинаны – колдонмо математиканы айырмалоо мүмкүн эмес; колдонмо математика математиканын бир бөлүгү; колдонмо математика конкреттүү мазмуну, ыкмасы жана тили бар жаңы дисциплина; колдонмо математика математиканы колдонуу процессинде тилдин ролун ойнойт. Математиканы окутуу методикасы жаатында илимий изилдөөлөрдү жүргүзүп жаткан дээрлик бардык окумуштуулар: алар эки деңгээлдүү билим берүү системасын калыптандыруу жана өнүктүрүү шарттарында математикалык окутуунун усулдук системасын жаңылоонун максаттуу стратегиясы, биринчи кезекте, математика келечектеги кесиптик ишинин предмети болуп саналбаган студенттер үчүн, б. а. гуманитардык багыттагы студенттер үчүн деген ойлорду айтышкан.

Математикалык билим берүүнүн өнүгүү тарыхын эске ала турган болсок, анда математикалык билим берүүнүн салттуу түрдө айырмалануучу баскычтары: кесиптик математикалык билим берүү; жалпы математикалык билим берүү; математикалык билим берүү.

Бакалаврлар үчүн математикалык окутуунун усулдук системасын эффективдүү маалыматташтыруу үчүн эң маанилүү көрсөтмөлөрдү берүүгө өтөлү. **Биринчиден,** Кыргызстандагы жогорку технологиялык маалыматтык коомдун заманбап муктаждыктарына жооп берген бакалаврды математикалык окутуунун эффективдүү методологиялык системасын түзүү үчүн математика

бирдиктүү дүйнөлүк маданияттын маанилүү бөлүгү катары каралышы керек. Бул ой фундаменталдык билимдердин ачык-айкын интернационалдык мүнөзүнө байланыштуу. **Экинчиден,** Маанилүү байланыштарды компетенттүү логикалык жана методологиялык талдоо жүргүзүү зарыл: **математиканын өзүндө** (мисалы, “Система” – “Алгебралык теңдемелер системасы” – “Алгебралык теңдешсиздиктер системасы” – “Сюжеттик маселе” – “Дифференциалдык теңдемелер системасы” – “Жырткычтын модели” – “В. Леонтьев модели” – “Система чектөөлөр сызыктуу программалоо” – “Сызыктуу оператор” – “Алгебралык структура” – “Вектор” – “Сызыктуу комбинация” – “Мейкиндик” ж.б.); **математика менен илимдин түрдүү тармактарынын ортосунда** (мисалы, “Система” – “Ом закону” – “Максвеллдин теңдемелер системасы” – “Тьюрингдин теңдемелер системасы” – “Ресурстарды оптималдуу пайдалануу” – “Транспорт маселеси” – “Тапшырма маселеси (Задача о назначениях)” – “Чечимдерди кабыл алуу” – “Суроо-талапты болжолдоо” – “Финансы системасы” – “Реляциялык система” – “Башкаруу системасы” – “Конъюнкция” – “Маалымат системасы” ж.б.);

Математика заманбап илим жана математика заманбап билим берүү тармагы катары.

Көрсөтмө III. Кыргызстанда да, чет өлкөлөрдө да математикалык окутуунун методологиялык өзгөчөлүктөрүн, уюштуруу салттарын жана технологияларын андан ары өнүктүрүүнүн алдыңкы тажрыйбаларын эске алуу механизмдерин иштеп чыгуу зарыл.

Көрсөтмө IV. Маалыматтык технологиялардын жаңы функцияларын математикада да, математикалык билимде да (мисалы, көп түрдүү эсептөөлөрдү ишке ашыруу; окутууда көрсөтмөлүүлүктүн жаңы деңгээли ж.б.) баалабай коюуга болбойт. Башкача айтканда, сөз бакалаврдын математикалык даярдыгын маалыматташтыруу зарылчылыгы жөнүндө болуп жатат. Бул маселени кененирээк карап көрөлү.

Ош мамлекеттик университетинин “Математика” математикалык окутуунун биринчи академиялык дисциплинасынын компенсациялык багытын

эске алуу менен (мектептик математикалык окутуудагы кемчиликтерди аныктоо жана жоюу; сандык методдорду изилдөөнүн пропедевтикасы жана математикалык моделдөө; жогорку математиканын элементтеринен аны колдонууга өтүү процессинде ыңгайлуу шарттарды камсыз кылуу), биз билим берүү процессинде МКТ ны колдонобуз, мисалы, процессте: даяр таблицаларды, иллюстрацияларды, диаграммаларды, графиктерди көрсөтүү; студенттердин тереңирээк кабыл алуусу үчүн сүрөттөлүштөрдүн жана графиктердин эң маанилүү фрагменттерин масштабдоо; жаңы параметр маанилерин эске алуу менен графиктерди жана формулаларды, аларды трансформациялоо жана алардын токтоосуз өзгөрүшүн көрсөтүү; негизги математикалык түшүнүктөрдү көрсөтүү үчүн мисалдарды колдонуу; ар түрдүү маалыматтык ресурстарды колдонуу менен окуу материалын байытуу.

“Сандык методдор жана математикалык моделдөө” кийинки окуу дисциплинасын окуп жатканда IT: жаңы маалыматты колдонулушта жеткирүүгө жана аларды күнүмдүк эсептөөлөрдөн бошотуп, студенттердин өздөштүрүү процессин көзөмөлдөөгө мүмкүндүк берет; изилденип жаткан проблемаларды, процесстерди, кубулуштарды моделдөө, алардын өнүгүүнүн өсүүсүн көрсөтүү, изилдөө маселелерин чечүү мүмкүнчүлүгүн берүү; эксперименттин бир нече жолу кайталанышын, анын ичинде өзгөртүлгөн параметрлер менен камсыз кылуу; окуу материалын берүүнүн түшүнүктүүлүгүн жогорулатуу, аны түшүнүүгө жана эстеп калууга көмөктөшөт, ж.б. Жогорудагы окуу дисциплиналарынын алкагында бакалаврды даярдоонун конкреттүү багытына жараша тигил же бул кесиптик математикалык пакетке (MathCAD, Matlab, Maple, Mathematica, Statistica, Derive, Reduce ж.б.) көңүл бурулат, бул ар кандай маселелерди чечүүгө мүмкүндүк берет. Кесиптик математикалык пакеттер математикалык мазмундагы көйгөйлөрдү чечүүдө жана математикалык даярдыкты жакшыртууга кеңири мүмкүнчүлүктөрдү берет. Математикалык даярдыктын эки деңгээлинин шарттарында “Математика”, “Сандык методдор жана математикалык моделдөө” окутууда кесиптик математикалык пакеттерди колдонуу чөйрөсү тынымсыз кеңейип жатканы (кызыктуу маалыматтардын

топтомун статистикалык талдоо ж.б. математикалык методдорду колдонууну талап кылган кесиптик маселелерди изилдөө чөйрөсүндө билимди, көндүмдөрдү жана компетенцияларды калыптандыруу максатында) белгилүү.

Колдонмо математикалык маселени чыгарууда студенттердин аракеттеринин ырааттуулугунан белгилүү бир мыйзам ченемдүүлүктү аныктай алдык: 1) маселенин стандарттуу чечими (даяр алгоритм менен эсептөө); 2) маселени тереңдетип чыгаруу (тургузулган жана аяктаган алгоритмди ишке ашыруу менен коштолгон моделди изилдөө жана алынган натыйжаны андан кийин өз алдынча талдоо, анын мазмунун интерпретациялоо); 3) изилденип жаткан мыйзам ченемдүүлүктөрдүн маңызын терең изилдөө (моделди толук өз алдынча куруу жана изилдөө, аны изилдөөнүн ыкмасын аң-сезимдүү тандоо же иштеп чыгуу).

Көрсөтмө V. Маалыматтык технологиялардын жана компьютерлеш- тирүү каражаттарынын өнүгүшү менен математика дүйнөсү тез өзгөрө баштаганын түшүнүү маанилүү. Бул өзгөрүү процесси математикалык билимде толук чагылдырылышы керек. Кызыкчылыктар математикалык моделдерге жана методдорго өтүп жаткан учурда математикалык моделдерди жана математикалык ой жүгүртүүнү изилдөө методдору гана эмес, бүтүндөй илимий дүйнө таанып билүү дагы өзгөрүп жатканы таң калтырат. Жогорудагы көрсөтмөлөр (I–V) бакалаврлар үчүн математикалык даярдоону өнүктүрүү стратегиясынын негизин түзгөн жана Ош мамлекеттик университетинин автоматташтырылган системалар жана санариптик технологиялар кафедрасынын базасында иштелип чыккан. Ошентип, бүгүнкү күнгө чейин бир топ иштер аткарылды, алардын практикалык натыйжалары университеттин бардык факультеттеринде киргизилген жаңы окуу дисциплиналары болуп саналат. Алардын арасында “Колдонмо математика” билим берүү тармагын түздөн-түз камтыган окуу дисциплиналары – “Математика”, “Сандык методдор жана математикалык моделдөө” интеграцияланган дисциплина катары каралат.

“Колдонмо математика” чөйрөсүндө математикалык моделдөө, изилденип жаткан дисциплиналардын мазмунун талдоо, математиканын бөлүмдөрүн

аныктоого мүмкүндүк берди, алардан тапшырмаларды информатика боюнча лабораториялык сабактарда чыгаруу сунушталат. Төмөндө математиканын тиешелүү тармактарын көрсөтүү менен информатика сабагында студенттерге сунушталган маселелердин мисалдары келтирилген, алардын теориялык негиздери аларды чыгарууда колдонулат.

I. Сызыктуу жана вектордук алгебранын элементтери, аналитикалык геометрия. **1.1. Матрицалар жана аларга амалдар.**

Информатикада "массив" түшүнүгү математикада "матрица" деген түшүнүккө туура келет.

Белгилүү болгондой, массив (кээ бир программалоо тилдеринде - таблица, сап, матрица) - бул элементтерге сандык индекс боюнча кирүүгө мүмкүндүк берүүчү, эс тутумда түздөн-түз биринин артынан бири жайгашкан м элементтеринин жыйындысы түрүндөгү маалымат структурасы.

Төмөндө математиканын тиешелүү тармактарын көрсөтүү менен информатика сабагында студенттерге сунушталган маселелердин мисалдары келтирилген, алардын теориялык негиздери аларды чечүүдө колдонулат.

Информатика, өз кезегинде, эсептөөлөрдү алда канча тезирээк жүргүзүүгө мүмкүндүк берген кубаттуу эсептөө куралын камсыз кылат.

Мисал 1. Электрондук таблицада (ЭТ) иш барагынан бир өлчөмдүү массивди окугула. Бул массивдин минималдуу жана максималдуу элементтерин эсептеп, аларды алмаштыргыла. Жаңы массивди ошол эле баракка биринчисинин астына коюңуз. Минималдуу жана максималдуу элементтер бир эле жумушчу барагында басы чыгаргыла.

Мисал 2. Электрондук таблицада

$$\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 1 & -21 & 0 & 17 \\ 6 & 12 & 2 & 7 \\ 1 & 10 & -5 & 88 \\ 10 & -17 & 19 & -97 \end{pmatrix}$$ квадраттык матрицасынын төмөнкү

мүнөздөмөлөрүн эсептегиле:

А матрицасынын ар бир катарынын суммасы;

А матрицасынын транспонирлөө;

А матрицасын 3 санына болгон көбөйтүндүсүн;

А матрицасынын аныктагычын;

А матрицасынын тескери матрицасын аныктагыла.

1.2.Вектордук алгебранын жана аналитикалык геометриянын элементтери.

Мисал 3. Экинчи тартиптеги беттин мейкиндик диаграммасын түз.

$\frac{x^2}{2}+\frac{y^2}{2}=2z$ (эллиптикалык параболоид), $x \in [-3;3],\ \Delta x = 0{,}2;$

$y \in [-2;2]; \Delta y = 0{,}2.$

II. Математикалык анализдин элементтери (функция, функциянын туундусу, аныкталган жана аныкталбаган интегралдык, сандык жана функциялык катарлар).

2.1. Функция. Функциянын чекиттеги мааниси. Функциянын чөйрөсү. Функция графиги. Функциянын туундусу.

Белгилүү болгондой, функция - бул кандайдыр бир маанинин (өзгөрмөнүн) башка мааниге же бир нече мааниге (аргументтерге) көз карандылыгы.

Функцияны көрсөтүүнүн жолдорунун бири таблица болуп саналат, ал изилдөөнүн түрдүү тармактарында кеңири колдонулат: эксперименталдык өлчөөлөр, эсепке алуу таблицалары, статистикалык изилдөөлөр ж.б.

Мисал 4. $y=\frac{1}{(x-2)\cdot(x+5)}$ функциясын электрондук таблицада *x*=2 жана *x*= -5 манилеринде эсептөө үчүн математикалык моделин түз.

x = 2 жана *x* = -5 маанилери үчүн текстти көрсөт: "аныкталбаган функция" (эмне үчүн түшүндүр.), калган бардык учурларда функциянын сандык маанилерин чыгар.

Мисал 5. Электрондук таблицада y = 2*x* +1 функциясын *x*∈ [0;3] диапазонундагы $\Delta x = 0{,}1$ кадам менен таблицага келтир. Берилген функциянын графигин түз. Функциянын туундусун табуу боюнча аныктоо алгоритмин түз.

2.2. Белгисиз жана аныкталган интеграл. Сандык интеграция.

Электрондук таблицада аныкталган интегралды трапеция ыкмасы менен эсептөөгө болот. Трапециялык ыкмада интеграциялык областа белгилүү бир кадамы бар кесиндиге бөлүнөт жана ар бир кесиндидеги функциянын

графигинин астындагы аянт трапециянын аянтына барабар деп эсептелет. Андан кийин эсептөө формуласы төмөнкү формада колдонулат:

$S_N = \int_a^b f(u)du \approx \frac{h}{2}\sum_{i=0}^{n-1}\left[f(a + h \cdot i) + f\big(a + h \cdot (i + 1)\big)\right]$, бул жерде h=$\frac{b-a}{n}$ – бөлүштүрүү кадамы, $n -$ бөлүштрүү чекиттеринин саны. Тактыгын жогорулатуу үчүн бөлүү чекиттеринин саны эки эсеге көбөйтүлүп, интеграл кайра эсептелет. Талап кылынган тактыкка жеткенде баштапкы интегралдын бөлүштүрүүсү токтотулат.

Мисал 6. $\int_0^{0,8} \frac{\sin x}{x+2} dx$ интегралын трапеция ыкмасын колдонуу менен эсептегиле.

2.3. Сандык жана функционалдык катар.

Кээ бир маселелерди чыгарууда көбүнчө сандардын ырааттуулугун колдонуу керек болот. Катар - элементтери кошуу же кемитүү арифметикалык амалдары аркылуу жуптарга бириктирилген сандардын чексиз ырааттуулугу.

Электрондук таблица сандык удаалаштыктар жана катарлар менен иштөөдө да колдонулат. Мезгилдүү функциянын $y = f(x)$ Фурье катарларынын суммасын эсептөө үчүн тапшырмаларды чыгарууда сумманы топтоо маселесин чечүү зарылчылыгы келип чыгат, ал өз кезегинде программалоодо циклди колдонуу менен эсептелет.

Мисал 7. Прогрессиялык командасынын жардамы менен электрондук таблица барагында сандык тизмектерди түзгүлө (1-сүрөт). Математикадагы эң белгилүү прогрессияны (арифметикалык, геометриялык ж.б.) түзүү үчүн Excel программасында атайын “Прогрессия” командасы бар.

1,2	1	1,50
1,3	2	3,00
1,4	4	6,00
1,5	8	12,00
1,6	16	24,00
1,7	32	48,00
1,8	64	96,00

1-сүрөт. Сан удаалаштыктары

III. Дискреттик математика.

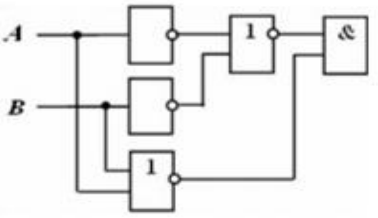
3.1. Бульдун алгебрасы, логикалык функциялар.

Excel программасында таблицаларды түзүү, логикалык функциялардын эквиваленттүүлүгүн текшерүү боюнча “Колдонмо математика” курсунда стандарттык маселелерди чыгаруу каралган. “Интернеттен маалымат издөө” темасын окуп жатканда, орус тилиндеги “жана”, “же” байланыштарына мааниси

боюнча окшош логикалык байланыштарды колдонуу менен мисалдарды кароо. Логикалык байланыштыруучуларды графикалык диаграмма - Эйлер тегерекчелери (Эйлер-Венн диаграммалары) аркылуу иллюстрацияласа, мааниси айкыныраак болот.

Мисал 8. Логикалык схема аткарган логикалык кайра түзүүнү чагылдырган формуланы (б.а. логикалык функцияны) жазгыла (2-сүрөт). Логикалык схема үчүн чындык таблицасын Excel программасын колдонгула.

3-сүрөттө 3.1. мисалды чыгаруу үчүн, башкача айтканда Excel программасын колдонуу менен логикалык функцияны эсептөө: жок (), ЖАНА(), ЖЕ() логикалык функциялары берилген.



2-сүрөт. Логикалык схема

	A	B	C	D	E	F	
1	Логическая функция			$\overline{(A \vee B)} \wedge \overline{(\bar{A} \vee \bar{B})}$			
2							
3	**A**	**B**	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\overline{(\bar{A} \vee \bar{B})}$	$\overline{(A \vee B)}$	
4	0	0	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	Л
5	0	1	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	Л
6	1	0	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	Л
7	1	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	Л

3-сүрөт Excelде логикалык функцияны эсептөө

IV. Ыктымалдуулук теориясы жана математикалык статистика.

Массивде камтылган маалыматтарды талдоодо эң жөнөкөй статистикалык тапшырма анын максималдуу, минималдуу жана орточо маанилери бар элементтерин табуу болуп саналат. ЭТдеги тиешелүү функциялар: MAX (a; b; ...) – эң чоң элементти кайтарат; MIN (a; b; ...) – минималдуу элементти кайтарат; AVERAGE (a; b; ...) – ортоңку элементти кайтарат; MAX (a; b;...) –MIN (a; b; ...) – тизмедеги элементтердин диапазону. Татаал статистикалык маселелерге алынган маалыматтардын касиеттеринин жыйындысын аныктоо зарыл болгон маселелер кирет: статистикалык мүнөздөмөлөр, жакшылык критерийлери жана башка бир катар. Ошол эле учурда алынган маалыматтардын графикалык интерпретациясын куруу зарыл.

Мисал 9. Приборлордун партиясынын ишенимдүүлүгүн баалоо үчүн толук масштабдуу сыноолор өткөрүлдү. Сыноолордун натыйжалары дихотомиялык шкала боюнча бааланды: бир упай иштебей калганы үчүн, ал эми тестирлөө

учурундагы бузулуулар үчүн нөл балл берилди (4-сүрөт). Аппараттын номерлери боюнча да, бузулуу режимдери боюнча да маалыматтарды статистикалык иштетүүнү өткөрүү. Стандарттык статистикалык мүнөздөмөнү эсепте, тест маалыматтарынын дисперсиясынын гистограммасын түзгүлө.

Техникалык университеттердин болочок инженерлери үчүн маалыматтык-математикалык дисциплиналар боюнча программаларды жана тиешелүү окуу материалдарын талдоо программалоо чөйрөсүндө изилденүүчү бөлүмдөрдүн/темалардын тизмесин аныктоого жана аларды математикалык дисциплиналардын тиешелүү бөлүмдөрү/темалары менен салыштырууга мүмкүндүк берди.

Мында байланыш, иштин максаты - информатика жана математика интеграциясы жаатында үзгүлтүксүз билим берүү үчүн келечектеги инженерлерди даярдоонун усулдук аспектилерин жана мазмунун аныктоо. Алынган натыйжалардын негизинде "Математика" дисциплиналары боюнча сабактарды өткөрүү боюнча методикалык сунуштар түзүлгөн. Математика сабагы боюнча түзүлгөн бир үлгү сабакты көрсөтө кетсек. Мисалы:

1. КАТАРЛАР ТЕОРИЯСЫНЫН ЭЛЕМЕНТТЕРИ

Төмөндө баяндалуучу кыскача маалыматтар – алынуучу жыйынтыкты туура түшүнүгө, аларды интерпретациялоого жана так каттоо үчүн зарыл.

Аныктама 1. С чоңдугу менен анын кандайдыр бир жакындаштырылган х маанисинин ортосундагы айырма х жакындаштырылган маанисинин чыныгы катасы деп аталат: $ЧК(x) = C - x.$ (1)

Эреже катары (1) формулада көрсөтүлгөн чыныгы ката табылуусу мүмкүн эмес, анткени С чоңдугунун так мааниси эч качан белгилүү болбойт. Бирок бул эреже алгоритмдердин мүчүлүштүктөрүн оңдоо үчүн түзүлгөн, тесттик же отладкалык деп аталуучу, алдын ала чыныгы жыйынтыгы белгилүү болгон жасалма маселелер үчүн орун албайт.

Аныктама 2. абсолюттук чектеги каталар деп чыныгы катанын модулунун каалагандай жогорку баасы аталат: $\Delta x \geq |C - x|$ (2)

Ошондуктан x чоңдугунун бир эле маанисинен түрдүү маанидеги абсолюттук чектеги каталар алынышы мүмкүн. (мисалы №2,3 лабораториялык иштеги Рунге формуласы абсолюттук чектеги каталардын дал өзүн берет. Сандык методдор курсундагы тиешелүү теоремалар бул учур үчүн (2) барабарсыздыктын негизине арналган).

(2) барабарсыздык бизге төмөнкүдөй кесиндини берет: $x - \Delta x \le C \le x + \Delta x$.

Мындан жакындаштырылган сандарды жазуунун жалпыга кабыл алынган формасы жазылат, мисалы: y=16.3967 $\pm$ 0.0006

жакындаштырылган сандардын тактыгына анын абсолюттук катасы боюнча эмес салыштырмалуу катасы боюнча баа берүү керек.

Аныктама 3. Жакындаштырылган сандардын салыштырмалуу катасы деп ал сандын абсолюттук катасы менен ал сандын өзүнүн абсолюттук чоңдугунун катышы аталат. $\delta_x = \frac{\Delta x}{|x|}$. (3)

Каталарды баалоонун бардык методдору кандай гана болбосун Δx абсолюттук катасын табууга жардам берет. Бирок ал (3) формуладагы δx табууга гана жардам берет. (мисалы , Эгерде эки I_1 жана I_2 түрдүү интегралдарды эсептөөдө Рунгенин формуласы биринчи учурда ΔI_1=0.01, ал эми экинчи учурда ΔI_2=0.1 маанилерин берди дейли. Мындан биринчи учурдагы интегралдын мааниси тагыраак деп атоого болот, себеби ал төмөнкү чоңдуктар менен аныкталат. $\delta_1 = \Delta I_1 / |I_1|$ жана $\delta_2 = \Delta I_2 / |I_2|$).

Аныктама 4. Сандын маңыздуу цифралары деп, нөлдөн айырмалуу болгон алгачкы сандан башталып сандын аягына чейинки туруктуу чекиттеги (же анын мантиссасындагы калкыма чекиттүү сандар) бардык жазуулар аталат. Мисалы, 0.00<u>50070</u> – санында беш маныздуу цифра бар (алардын алды сызылган).

Аныктама 5. Маңыздуу цифра **туура** деп аталат, эгерде анын ирээтинин бирдигинин жарымы сандын абсолюттук катасынан кем болбосо: $\frac{1}{2}p \ge \Delta$.

Туура, маңыздуу цифралардын эсеби сандын тактык даражасы деп аталат.

1 мисал. 16.<u>3967</u> ± 0.006 санынын тактык даражасын тапкыла жана аны туура

цифраларга чейин тегеректегиле.

Чыгаруу: $\Delta y = 0.0006 \le 0.005 = \frac{1}{2} \cdot 0.01$- бул сандын абсолюттук катасынан кем болбогон, эң кичине ирээтинин жарымы мындан, у санынын **акыркы туура цифрасы** жүздүк разрядда турганын көрүүгө болот. Бирок бул өзү сандын тактык даражасын мүнөздөбөйт: ал акыркы туура сандан мурун канча маңыздуу цифра бар экенинен көз каранды.

у санында туура, маңыздуу сандардын эсеби төртөө (алардын асты сызылган). Мындан анын тактык даражасы келип чыгат: m=4. Ал цифраларды туура цифрага чейин тегеректейбиз жана төмөнкү санды алабыз: y=16,40 (4)

(мында маани берүүчү жагдай тактык даражасы ондук чекиттин жайгашуу абалына, башкача айтканда өлчөөнүн масштабына эч кандай таасир тийгизбейт).

Чекиттен (үтүрдөн) кийинки туура белгилердин саны менен туура маңыздуу цифралардын санын адаштырбоо керек. Чекиттен кийинки туура белгилердин эсеби сандын ирээтине (өлчөөнүн масштабына) байланышкан жана анын салыштырмалуу катасын гана мүнөздөйт. Ал эми туура маңыздуу цифралардын саны (тактык даражасы) ондук чекиттин жайгашуу абалына эч кандай байланышы жок жана ал сандын абсолюттук катасын мүнөздөйт.

Жакындаштырылган сандарды жазууда төмөнкүдөй жалпы кабыл алынган эрежелерди колдонуу зарыл: Эгерде сандын катасы так көрсөтүлбөсө – ал санды туура цифрага чейин тегеректешет; же тескерисинен: ката деп эсептелинген сандын тактык даражасы көрсөтүлбөсө, анын маңыздуу цифраларына барабар болгон санды алышат, ал эми анын чектик абсолюттук катасы - акыркы цифранын ирэтинин жарымы катары бааланат.

Мисалы, (4) жазууга ылайык y саны үчүн төмөнкүдөй каталардын баасы табылат. $\Delta_y = \frac{1}{2} \cdot 0.01 = 0.005.$

2 мисал. Кайсыл сан тагыраак: $x_1 = 0.022$ же $x_2 = 355.2$?

Чыгаруу. Биринчи сандын тактык даражасы - $m_1 = 2,$ ал эми экинчиси - $m_2 = 4.$ демек x_2 саны эки ирээт тагыраак.

3 мисал. Кайсыл сан тагыраак: $x_1 = 0.020$ же $x_2 = 5.0$?

чыгаруу. Бул сандардын тактык даражасы бирдей: $m_1 = m_2 = 2$. Бирок биринчи сандын абсолюттук катасы $\Delta_{ч_1} = \frac{1}{2}\cdot 0.01 = 0.0$(, ал эми экинчисиники $\Delta_{ч_2} = \frac{1}{2}\cdot 0.1 = 0.05$. мындан салыштырмалуу каталарды тапсак:

$$\delta_{\tilde{\delta}_1} = \frac{\Delta\tilde{\delta}_1}{|\tilde{\delta}_1|} = \frac{0.005}{0.020} = 0.25(25\%); \qquad \delta_{\tilde{\delta}_2} = \frac{\Delta\tilde{\delta}_2}{|\tilde{\delta}_2|} = \frac{0.05}{5.0} = 0.01(1\%).$$

Демек x_2 саны x_1 санына караганда тагыраак деп айтсак болот.

Кандай гана маселе болбосун аны чечүүнүн жыйынтыгынын катасы негизинен үч нерседен көз каранды:

1) Оңдоого болбой турган ката – баштапкы берилгендердин катасы;

2) Эсептөө учурундагы (арифметикалык) ката – эсептөө процессинде баш тартууга болбой турган аралыктык тегеректөөлөрдөн келип чыккан каталар.

3) Методикалык ката – жакындаштыруу формулаларын жана методдорун колдонуудан келип чыккан каталар.

Мисалы алгебралык сызыктуу теңдемелер системаларын түз методдору так болуп эсептелет; бирок бул айтылгандар маселени чыгаруудагы жыйынтык да так болот дегенди билдирбейт. Ал гана эмес баштапкы маалыматтар (матрицанын элементтери) так болгон учурда да жыйынтык эсептөөлөрдөн кетирилген каталарды кармап турат, алгоритм канчалык көп сандагы арифметикалык операцияны камтыса ката да ошончолук чоң болот.

Андан тышкары баштапкы маалыматтар каталарды камтыган учурда Гаусстун методу боюнча айрым бир системаларды чыгаруунун жыйынтыгы сезилээрлик чоң катаны кармашы мүмкүн (чечимдин туруктуулугунун жоголушу).

Квадратуралык формулалардын жардамында (мисалы Симпсондун формуласынын) интегралдарды эсептөөдө, жыйынтык формуланын калдык мүчөсү менен шартталган методикалык каталарды өзүнө камтыйт.

Бөлүштүрүүнүн кадамын кичирейткен учурда $(h \to 0)$ бардык квадратуралык

формулалардын калдык мүчөлөрү тездик менен азаят. Бирок жетишээрлик өлчөмдөгү кичине кадамды колдонуу менен интегралдын каалагандай так маанисин алганга болот деп ой жүгүртүү туура эмес.

Анткени $(h \to 0)$ болгон учурда бөлүштүрүүнүн саны n чоңоет $(n \to \infty)$, ошону менен биргеликте (чоң көлөмдүү пропорцияда) арифметикалык операциялардын саны да чоңоет ($N_{\text{оп}} \to \infty$) – жана арифматикалык каталар жетишээрлик деңгээлде чоң болушу мүмкүн $(\Delta_{арифм} \to 0)$.

Маселени так чечүү үчүн каталарды түзүүчү үч негизги катышуучусун эске алуу керек, бирок бул жөнөкөй иш эмес. (эсептөө математика курстарында булар үчүн атайын теоремалар каралган).

2. АНЫКТАЛГАН ИНТЕГРАЛДАРДЫ ЭСЕПТӨӨ МЕТОДДОРУ

Бул жумушту аткарууда $\mathrm{I} = \int_a^b f(x)dx$, (мында $f(x)$- жетишерлик деңгээлдеги жылма функция) анык интегралын жакындаштырып эсептөөнүн эки методун салыштырабыз. Эки метод тең квадратуралык формуланы тургузууга негизделеген, башкача айтканда интегралдын суммасын $I \approx I_n = \sum_{i=1}^{n} q_i f(x_i)$ көрүнүшүнө келтирүүгө. (мында x_i и q_i, $i = 1, 2, ..., n$ - квадратуралык формуланын түйүндөрү жана коэффициенттери)

$R_n = |I - I_n|$ чоңдугу квадраттык формуланын катасы деп аталат.

1. Орточо тик бурчтуктар формуласы. Айталы $f(x)$ функциясы экинчи үзгүлтүксүз туундуга ээ болсун, ал эми $\{x_i\}$ түйүндөрү $[a, b]$ кесиндисинде бирдей бөлүктөргө бөлүнгөн: $x_i = a + \left(i - \frac{1}{2}\right)h$, мында $h = (b - a)/n$.

Функцияны алмаштырабыз $f(x)$ функциясы менен анын $f(x_i)$ орточо чекитиндеги маанисин ар бир i- бөлүкчөсүндөгү кесиндисинде алмаштырабыз.

Анда $I \approx I_h = h\sum_{i=1}^{n} f(x_i)$ - орточо тик бурчтуктар формуласы башкача айтканда интегралды аралыктык чекиттерди жана кесиндинин бөлүкчөлөрүн тандоо учурунда интегралдык сумма менен алмаштырылат ийри сызыктуу трапециянын

аянты тепкичтүү фигуранын аянты менен алмаштырылат. 1 –сүрөт.) Анык интегралды тик бурчтуктар методу менен чыгаруудагы каталарды баалоо үчүн, башкача айтканда ийри сызыктуу трапециянын аянтын тепкичтүү фигуранын аянты менен алмаштырып жаткан учурда $f(x)$ функциясынын өзүн үзгүлтүксүз, биринчи жана экинчи туундулары жашайт деп кабыл алабыз. Ал эми $f^{!}(x)=F(x)$ примитивдүү функциясынын аныктамасына жана Ньютон-Лейбництин формуласына ылайык анык интеграл төмөнкүдөй жазылат:

$$\int_{x_{i-1}}^{x_i} f(x)dx = F(x_i)-F(x_{i-1}) \quad (1)$$

$F(x_i), F(x_{i-1})$ функциясын $z_i=\dfrac{x_i+x_{i-1}}{2}$ интервалынын орто тушунан Тейлордун катарына жайгаштыруу менен төмөнкүнү алабыз:

$$F(x_i)=F(z_i)+\frac{h}{2}F^{!}(z_i)+\left(\frac{h}{2}\right)^2\frac{1}{2!}F^{!!}(z_i)+\left(\frac{h}{2}\right)^3\frac{1}{3!}F^{!!!}(\xi_i) \qquad (2)$$

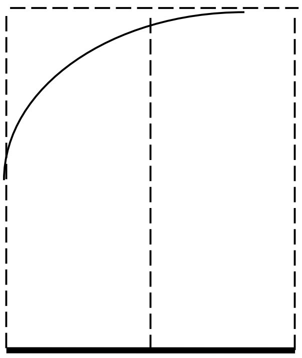
$$F(z_{i-1})=F(z_i)-\frac{h}{2}F^{!}(z_i)+\left(\frac{h}{2}\right)^2\frac{1}{2!}F^{!!}(z_i)-\left(\frac{h}{2}\right)^3\frac{1}{3!}F(\xi_i) \qquad (3)$$

где $\xi_{i1}\in[z_i,x_i]$, $\xi_{i2}\in[x_{i-1},z_i]$. Бул амалды (1) барабардыктын оң жагына жайгаштыруу менен төмөнкүнү алабыз: $\int_{x_{i-1}}^{x_i} f(x)dx = hf(z_i)+\dfrac{h^3}{24}f^{!!}(\xi)$ (4)

Мында $f^{!!}(\xi)=0.5(f^{!!}(\xi_1)+f^{!!}(\xi_2)$. Акыркы барабардык (4) ар бир интервал үчүн каталарды аныктайт, башкача айтканда: $R_i=\dfrac{h^3}{24}f^{!!}(\xi)$ (5)

Жалпысынан $[a,b]$ интервалы боюнча квадратуралык формуланын катасы төмөнкү барабардык менен эсептелет.

$$R = |I - I_h| = \frac{b-a}{24} h^2 \left| f''(\xi) \right|, \quad \xi \in [a,b].$$



Ошентип, $f(x)$ көрсөтүлгөн чекте $R_h = |I - I_h| = O(h^2)$ квадратуралык формуласындагы $\alpha = O(\beta)$ жазуусу: α / β катышы сөз болуп жаткан чекиттин тегерегинде чектелген дегенди билдирет, мисалы $h \to 0$ болгон учурда тиешелүү квадратуралык формула экинчи ирээттеги тактыкка ээ. анда $R_h \approx Ch^2$, мында Ch^2 - катанын негизги мүчөсү.

1-сүрөт. Катанын мааниси интеграл астындагы функциянын экинчи туундусуна байланыштуу болгондуктан практикада артыкчылык Рунгенин эрежеси(эки эселеп саноо эрежеси) деген эрежени колдонууга артыкчылык берилет. Айталы кандайдыр бир I чоңдугу үчүн (интеграл болушу шарт эмес) $I = I_h + ch^k$ барабардыгы аткарылат дейли. Бул учурда $I \approx I_h$ жакындаштырылган барабардыгы hка салыштырмалуу k - тартиптеги тактыкка ээ деп айтышат. Ушул эле чоңдукту $h/2$ кадамы аркылуу эсептөө менен, төмөнкүнү алабыз: $I = I_{h/2} + C\left(\frac{h}{2}\right)^k$. Мындан $I_{h/2}$ маанисинин катасына баа берүү жеңилдетилет:

$R_{h/2} = |I - I_{h/2}| = \tilde{N}\left(\frac{h}{2}\right)^k$ (*) С турактуусун жалгыз жана жарым кадам боюнча ар бир мүчөсүн ажыратуу менен анык интегралды жакындаштыруу формуласынан аныктайбыз. $\tilde{N} = \frac{I_{h/2} - I_h}{\left(h/2\right)^k \left(2^k - 1\right)}$ k

Алынган маанини (*) барабардыгына коюу менен төмөнкүнү алабыз:

$$R_{h/2} = |I - I_{h/2}| \approx \frac{I_{h/2} - I_h}{2^k - 1}.$$

Тик бурчтуктар формуласы үчүн $k = 2$ жана $R_{h/2} \approx \frac{|I_{h/2} - I_h|}{3}$. Мындан ε кетирилген каталуу интегралды эсептөө алгоритмин алабыз: андан ары I_h, $I_{h/2}$ жана $R_{h/2}$ чоңдуктарын табабыз..

Эгерде алынган чоңдук $R_{h/2} < \varepsilon$ болсо, анда эсептөө токтотулат жана

интегралдын жакындаштырылган мааниси катары $I \approx I_{h/2} + (I_{h/2} - I_h)/3$ чоңдугу кабыл алынат (Экинчи кошулуучу Ричардсон боюнча тактоо аталышындагы атка ээ. Эгерде жогорудагы шарт аткарылбаса анда кадам дагы экиге бөлүнөт жана интегралды эсептөө улантылат.

*2. **Симпсондун формуласы.*** Каралып жаткан методдордун экинчиси интеграл астындагы функцияны парабола менен алмаштырууга негизделген жана симпсондун методу деп аталат.

Айталы $f(x)$ функциясы төртүнчү тартиптеги үзгүлтүксүз туундуга ээ болсун. Анда $[a, b]$ кесиндисин барабар n бөлүккө бөлөбүз жана ар бир алынган майда кесиндиге экинчи даражадагы интерполяциялык көп мүчө тургузабыз. Бөлүнгөн кесиндиниин жарымын h деп белгилейбиз: $h = (b-a)/(2n)$, ал эми x_i аркылуу чекиттерди белгилейбиз: $x_i = a + ih, \quad i = 0,1,2,...,2n.$

Интерполяциялык көп мүчө $x_{2i-2}, x_{2i} \quad i = 1,2,...,n.$ түйүндөрү аркылуу тургузулат. (2 - сүрөт).

Анда [5] ден төмөнкү көрүнүтү алууга болот:

$$\int_{x_{2i-z}}^{x_{2i}} P_2^i(x)dx = \frac{h}{3}(f_{2i-2} + 4f_{2i-1} + f_{2i}), \text{ мында } f_k = f(x_k)$$

Мындан $\int_a^b f(x)dx \approx I_h = \frac{h}{3}(f_0 + 4f_1 + 2f_2 + 4f_3 + ... + 2f_{2n-2} + 4f(2n-1) + f_{2n}).$

Акыркы барабардык Симпсондун формуласы деген атты алып жүрөт. Алынган формула квадратуралык формула экендигин оңой эле байкоого болот. Ал эми Симпсондун формуласынын катасы [5]

$$R_h = |I - I_h| = \frac{b-a}{180} h^4 |f^{IV}(\xi)| = 0(h^4),$$

Башкача айтканда төртүнчү тартиптеги тактыкка ээ. $(k = 4), \quad \xi \in [a,b].$

Мында Рунгенин эрежеси боюнча каталарды баалоо төмөнкү көрүнүшкө келет: $R \approx I_{h/2} + (I_{h/2} - I_h)/15$, ал эми интегралдын жакындаштырылган мааниси:

$$I \approx I_{h/2} + (I_{h/2} - I_h)/15$$

Көрсөтүлгөн катадагы интегралды эсептөө алгоритми тик бурчтуктар

формуласыныкына окшош эле тургузулат.

Эскертүү. Интегралды эсептөөнү:

Тик бурчтуктар методу үчүн $h \approx \sqrt{\varepsilon}$ ал эми Симпсондун методу үчүн $h \approx \sqrt[4]{\varepsilon}$ кадамдарынан баштап эсептөө сунушталат. ал эми кесиндини бөлүктөргө бөлүү саны n бүтүн сан болгондуктан төмөнкү алгоритмдерди колдонуу ыңгайлуу:

Тик бурчтуктар формуласы: $n = \left[\dfrac{b-a}{\sqrt{\varepsilon}}\right] + 1,\ \ h = \dfrac{b-a}{n}$;

Симпсондун формуласы: $n = \left[\dfrac{b-a}{2\sqrt[4]{\varepsilon}}\right] + 1,\ \ h = \dfrac{b-a}{2n}$

(мында квадраттык кашаа анын ичиндеги амалдын бүтүн бөлүгүн билдирет).

Тапшырма

1. Тик бурчтуктар формуласынын жана Симпсондун формуласынын жардамында, Рунгенин эрежесин колдонуп 0,0001 тактыгына интегралды эсептегиле.
2. Эки метод менен алынган интегралдын маанилерин өз ара жана так мааниси менен салыштыргыла (Рунгенин тактоосу боюнча жана аны колдонбостон). Андан тышкары берилген тактыкты алуу үчүн кесиндини бөлүктөргө бөлүү санын салыштыргыла(n – тик бурчтуктар методу үчүн, 2n- Симпсондун методу үчүн).

Модулдук суроолор

1. Маселенин коюлушу жана аны чыгаруунун кыскача баяндамасы.
2. Интегралдын так мааниси.
3. Эки метод менен алынган, интегралдын жакындаштырылган мааниси.(тактоо менен биргеликте жана ансыз).
4. Кесиндини бөлүктөргө бөлүү санынын акыркы мааниси: n (тик бурчтуктар методу үчүн) жана $2n$ (Симпсондун методу үчүн).
5. Листинг программы.

Өз алдынча иштер

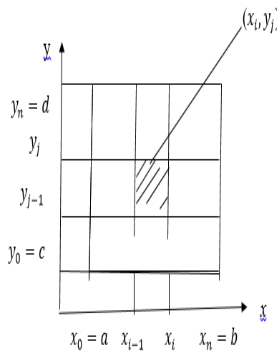
Варианттын номери	a	b	$f(x)$
1	0	4	$e^{\sqrt{x}}$

2	0	3	$x\sqrt{x+1}$
3	0	2	$0{,}25xe^{x^2/2}$
4	0	π	$2x\cos(x/2)$
5	0	3	$x\sqrt{x+1}$
6	1	E	$x\ln x$
7	0	4	$4arctgx/(x^2+1)$
8	0	2	$x^2e^{-0,5x}$
9	0	$(\pi/2)^2$	$2\sin\sqrt{x}$
10	0	π	$x\sin^2 x$
11	1	4	$(x+4)/(x^2+1)$
12	0	4	$4x^3/(x^8+1)$
13	-1	2	$\sqrt{x^2+4}$
14	0,25	4	$\ln(4x)/x$
15	-2	1	$(x+2)e^{x-1}$
16	0	$\ln 4$	xe^x
17	1/e	e	$\ln^2 x/x$
18	2,79	2,88	$e^{1/x}/x^2$
19	0	$\pi/2$	$\cos^3 x\sin(2x)$
20	0	$\pi/2$	$(x+\sin x)/(1+\cos x)$
21	0,25	2	$1/(x+x^2)$
22	0,5	2e	$\ln(2x)$
23	0,5	2	$(1+x)e^{x/2}$
24	0	2	$arctgx$
25	-0,5	2,5	$x/(x^2-2x-3)$
26	0	π	$\sin x\cos(x/2)$
27	0	3	$x\sqrt[3]{x+5}$
28	-1	1,5	$x/(x^2-4)$
29	0	π	$x\cos^2 x$
30	-1	2	x^2e^{x-2}

ЭКИЛИК ИНТЕГРАЛДЫ ЖАКЫНДАШТЫРЫП ЭСЕПТӨӨ

Экилик интегралды табуунун негизги методдорунун бири – ячейкалар методун карайбыз. Айталы төмөнкү интегралды эсептөө талап кылынсын:

$\iint_D f(x,y)dxdy$, мында $D=\{a\le x\le b,\quad c\le y\le d\}$- координаталык тик бурчтук, ал эми $f(x,y)$- D областында эки жолу дифференцияланууучу функция.



1-сүрөт.

Ячейкалар методунун маңызы төмөнкүдөй: орточолор теоремасы боюнча: $\iint_D f(x,y)dxdy = S\cdot f(\xi,\eta)$. Мында $S=(b-a)(d-c)$ - D областынын аянты, $M(\xi,\eta)$ - бул D областындагы кандайдыр бир чекит. Айталы $f(\xi,\eta)\approx f(\bar{x},\bar{y})$ болсун, мында $(\bar{x},\bar{y})$ - D областынын борбору: $\bar{x}=(a+b)/2,\quad \bar{y}=(c+d)/2$. Анда $\iint_D f(x,y)dxdy = S\cdot f(\bar{x},\bar{y})$.

Мындан, алынган формуладагы катанын негизги мүчөсү экенин байкоого болот:

$$\iint_D f(x,y)dxdy = S\cdot f(\bar{x},\bar{y}) \approx \frac{S}{24}\left[(b-a)^2 f''_{xx}(\bar{x},\bar{y}) + (d-c)^2 f''_{yy}(\bar{x},\bar{y})\right]$$

Катаны азайтуу үчүн областты тик бурчтуктарга бөлөбүз(1-сүрөт):

$x_i = a + ih_x,\quad h_x=(b-a)/n_x,\quad i=0,1,...,n_x$; $y_i = c + jh_y,\quad h_y=(d-c)/n_y,\quad j=0,1,...,n_y$

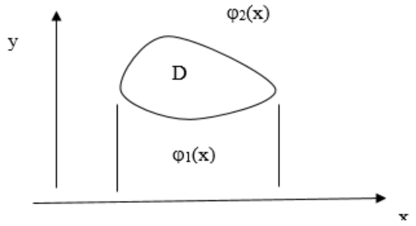
Алынган формуланы ар бир ячейка үчүн колдонуп төмөнкүнү алабыз:

$I\approx I_h=\sum_{i=1}^{n_x}\sum_{j=1}^{n_x} S_{ij}(\bar{x}_i,\bar{y}_j) = h_x h_y \sum_{i=1}^{n_x}\sum_{j=1}^{n_y} f\left(a+(i-0{,}5)h_x,\quad c+(j-0{,}5)h_y\right)$. [11] жумушта: $R\approx C_1h_x^2 + C_2h_y^2$, б.а $R\approx(h_x^2+h_y^2)$.жакындаштыруусу катанын негизги мүчөсү экендиги көрсөтүлгөн.

№ 2 жумуштагыдай эле, практика жүзүндө ката рунгенин эрежеси менен бааланат, тактап айтканда интегралды $\{h_x, h_y\}$ жана $\{h_x/2,\ h_y/2\}$ кадамдары менен эсептелет жана алынган жыйынтыктарды салыштырышат. Ката [11] чоңдугу менен бааланат. $R\approx|\,h_{n/2}-h_h\,|/3$

Шарт аткарылгандан кийин интеграл катары төмөнкүнү алышат:
$i^* \approx I_{h/2} + (I_{h/2} - I_h)/3$. Рунгенин эрежесин колдонууда n_x / n_y катышы турактуу боюнча калыш керектигин баса белгилейбиз. Алынган интегралды эсептөө формуласы жөнөкөй область - координаттык тик бурчтук үчүн туура болуп саналат. Ал эми область тик бурчтуу болбогон учурда ал өзгөрүлмөнү алмаштыруунун жардамында тик бурчтукка оной айландырылат. Айталы область $D = \{a \le x \le b,\ \varphi(x) \le y \le \varphi_2(x)\}$ барабарсыздыгы менен берилсин: (2 - сүрөт). Өзгөрүлмөнү алмаштыруу

$$x = a + u(b-a),\ y = \varphi_1(a + u(b-a)) + v(\varphi_2(a + u(b-a)) - \varphi_1(a + u(b-a)))$$



2-сүрөт.

$D' = \{0 \le u \le 1,\ 0 \le \upsilon \le 1\}$ областын тик бурчтук кылып өзгөртөт.

экилик интегралда өзгөрүлмөнү алмаштыруу төмөнкү формула менен жүргүзүлөөрүн эскерте кетели. $\iint_D f(x,y)dxdy = \iint_{D} f(x(u,\upsilon), y(u,\upsilon)) | J(u,\upsilon) | dud\upsilon$, Мында

$J(u,\upsilon) = \begin{vmatrix} x_u' & x_\upsilon' \\ y_u' & y_\upsilon' \end{vmatrix} \neq 0$ - өзгөртүп түзүү, $J(u,\upsilon) = (b-a)(\varphi_2(a + u(b-a)) - \varphi_1(a + u(b-a)))$.

Тапшырма

1. Интегралды Рунгенин эрежесин колдонуп, ячейкалар методу менен, 0,0001 тактыгында эсептегиле.
2. Интегралдын алынган маанисин интегралдын так мааниси менен салыштыргыла.

Модулдук суроолор.

1. Маселенин коюлушу жана методду кыскача баяндоо.
2. Интегралдын так мааниси.
3. Өзгөрүлмөнү алмаштыруу боюнча эсептөөлөр, якобиан жана жаңы өзгөрүлмөлүү интеграл үчүн амалдар.
4. Интегралдын эки метод менен алынган, жакындаштырылган мааниси (тактоосу менен жана тактоосу жок).

5. Программанын жазылышы.

Өз алдынча иштер

Номер варианта	Область D				$f(x,y)$
	a	b	$\varphi_1(x)$	$\varphi_2(x)$	
1	0	1	x^2	$1+x$	xy^2
2	1	2	0	$1+\ln x$	e^y
3	0	$\pi/3$	0	cosx	sinx/(1+y)
4	1	e	$x-2$	$\ln x$	y/x
Ө5	1	2	0	x	$x^2\sqrt{1+xy}$
6	0	1	x^2	$1+x$	x^2y
7	1	2	$\ln x$	$1+\ln x$	e^y
8	$\pi/6$	$\pi/2$	0	$\sin x$	$\cos x/(1+y)$
9	1	2	x	$2x$	$x\ln(xy)$
10	1	e	$\ln x$	x	y/x
11	1	2	0	3-x	$x+y^2$
12	1	2	$\ln x$	$1+\ln x$	e^{x+y}
13	0		0	$1/\cos x$	$ytgx$
14	1	2	0	x	$4x^2\ln(1+xy)$
15	1	2	0	$\sqrt{x}$	$2x^2y\sqrt{1+xy^2}$
16	0	1	0	$1+x$	$-x+y^2$
17	0	1	$\ln(1+x)$	$1+2\ln(1+x)$	$e^{x+y}/(1+x)$
18	$\pi/6$	$\pi/2$	0	$1/\sin x$	$yctgx$
19	1	3	x	$2x$	$\ln(y/x)$
20	1	2	0	$1/x$	$x\sqrt{1+xy}$
21	0	1	0	$1+x$	$x+y^2$
22	0,25	1	0	$\sqrt{x}$	$x\sqrt{x}\cdot e^{xy}$
23	0	1	0	e^x	$(x+x^2)e^{-x}\cos(xy/4e^x)$
24	1	2	$1-x$	x	$\ln(x+y)/x$

25	1	$\sqrt{3}$	0	x^2	$1/\left(1+x^2\right)(1+y)\sqrt{y}$
26	1	2	$x/2$	x	$x/(x^2+y^2)$
27	1	2	x	$2x^2$	$2e^{y/x}$
28	$\pi/3$	$\pi/2$	0	x	$\cos(x+y)$
29	1	2	0	$\sqrt{x}$	$8x^2 y \ln(1+xy^2)$
30	1	3	0	x	$1/\sqrt{1+e^{2y/x}}$

Экинчи глава боюнча жыйынтык

Келечектеги инженерлерге математиканы окутуунун методикасын иштеп чыгуу - педагогикалык долбоорлоого системалуу мамиле жасоого ылайык ишке ашырылууга тийиш, ага ылайык окуу процессинин элементтери математиканы окутуунун методикалык системасына бириктирилиши керек, алар төмөнкү компоненттер: математиканы окутуунун максаттары, мазмуну, ыкмалары, каражаттары жана уюштуруу формалары.

Интегративдик мамиленин негизинде болочок инженерлерге математикалык билим берүүнү долбоорлоого жана уюштурууга карата методикалык талаптар колдонулду: 1) жогорку кесиптик билим берүүнүн мамлекеттик стандартына ылайык компетенциялар боюнча окуу максаттарын, ошондой эле математикалык предметтик жана интегративдик аракеттерди жана билимдерди түзүү; 2) математика боюнча окуучунун интегративдик предметтик модели түрүндө окутуунун мазмунун көрсөтүү; 3) окутууда атайын окутуу ыкмаларын колдонуу (интегративдик маселелерди чыгаруу ыкмасы, дидактикалык алдыга жылдыруу ыкмасы, интегративдик долбоорлор методу); 4)интегративдик практикалык сабактар, интегративдик билим берүү долбоорлорун ишке ашыруу боюнча чыгармачылык өз алдынча иштөө сыяктуу окутуунун интегративдик формаларын уюштуруу; 5)окутууда окуу куралдарынын автордук комплексин (математикалык билим берүү-интегративдик маселелер, интегративдик жана активдүүлүккө негизделген мамилелердин принциптеринде иштелип чыккан окуу куралдары, жогорку математика боюнча студенттин интегративдик предметтик модели,

“Математика” окуу куралы) пайдалануу инженердин кесиптик ишмердигинде»); 6) жогорку математикалык билим берүүнү долбоорлоодо жана уюштурууда үч деңгээлде интеграцияны камсыз кылуу: предмет ичиндеги (теория жана практика), предмет аралык (математика жана табият таануу), мета-предметтик (мета-предметтик түшүнүктөрдү жана көндүмдөрдү калыптандыруу).

Болочок инженер бакалаврга математиканы окутуунун салттуу системасынын жана интегративдик мамиленин негизинде математиканы окутуунун натыйжаларына салыштырмалуу талдоо төмөнкү критерийлерге жана алардын көрсөткүчтөрүнө ылайык жүргүзүлдү: 1) мотивациялык критерий (көрсөткүч - колдонмо математиканы окууга мотивациянын калыптануу деңгээли жана келечектеги кесиптик ишмердүүлүктө математикалык ыкмаларды колдонуу мүмкүнчүлүгү жөнүндө болочок инженерлердин идеяларын өнүктүрүү); 2) интегративдик-ишкердүүлүк критерийи: (көрсөткүч - математикалык билим берүү аракеттерин өздөштүрүү деңгээли; интегративдик аракеттерди жана аракеттин ыкмаларын аткаруу көндүмдөрүн калыптандыруу деңгээли); 3) интегративдик-билимдик критерий: (көрсөткүч - математикалык интегративдик билимдерди өздөштүрүү деңгээли). Бардык көрсөткүчтөр бирдей шкала боюнча өлчөнөт, анын ичинде үч деңгээл (жогорку, орто, төмөнкү).

Студенттерди табият таануу боюнча окутуунун математикалык куралдарын колдонуунун өзгөчөлүгү студенттерди даярдоонун кесиптик багыттары математика сыяктуу эле фундаменталдуу сабактардын тобуна кирген дисциплиналарга негизделгендиги менен мүнөздөлөт. Математикалык каражаттарды колдонууда практикага багытталган мамилени колдонууда математиканын компоненти гана ачылбастан, сандык мамилелер менен материалдык дүйнөнүн биримдигин чагылдырган дүйнө таанып билүү да ачылат.

Главада математикалык каражаттарды колдонуу менен кесипке багыттап окутуу боюнча студенттерди кесиптик даярдоо системасынын модели иштелип чыккан. Модель мазмунду, математикалык каражаттардын функцияларын жана диагностикалык материалдын түрлөрүн тандоо критерийлерин камтыйт.

III.ГЛАВА. ПЕДАГОГИКАЛЫК ЭКСПЕРИМЕНТТИ УЮШТУРУУ ЖАНА АНЫН ЖЫЙЫНТЫКТАРЫН ТАЛДОО

3.1. Педагогикалык экспериментти уюштуруу

Эксперименттин максаты - жүргүзүлүп жаткан изилдөөнүн гипотезасын текшерүү: кесиптик багыттагы методологиялык ыкмаларды ЖОЖдордогу инженердик бакалавр студенттерге математиканы окутуу кесиптик багыттагы милдеттердин комплексин, математикалык даярдыгынын деңгээлин, ошондой эле окуу мотивациясы жогорулатуу менен бирге жаңы маалыматтык технологияларды колдонуу. Кесиптик багыттагы сунуш кылынган ыкмалар математиканы окутуунун максаттары менен аныкталат, алар арналган методикалык системаны киргизүү төмөнкүлөрдү камсыз кылат: математиканы колдонуу боюнча билимдерди, көндүмдөрдү калыптандыруу, атайын предметтер боюнча маселелерди чыгаруу ыкмалары; студенттердин билим берүү мотивациясынын деңгээлин жогорулатуу жана мотивацияны туруктуу жогорку деңгээлде уюштуруу.

Эксперименталдык база катарында И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин жаңы маалыматтык технологиялар институту, М. М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин кибернетика жана маалымат технологиялар факультети, Ош мамлекеттик университетинин математика, физика техника жана маалыматтык технологиялар институту алынды.

Педагогикалык изилдөөнү жүргүзүүдө жана экспериментти өткөрүүдө ар түрдүү методдор колдонулду: илимий эмгектерге теориялык жана практикалык анализ жүргүзүү жана жалпылоо, аңгемелешүү жана баарлашуу, анкета алуу, тестирлөө, педагогикалык байкоо жүргүзүү, конкреттүү эксперименталдык жагдайларды анализдөө, окутуучулардын, тажрыйбаларына байкоо жүргүзүү.

Педагогикалык эксперименттин жыйынтыктарын чыгарууда ыктымалдуулуктар теориясын колдондук.

Тандалган изилдөө темасы боюнча эксперименталдык иштер 2020-2023-

жылдары жүргүзүлгөн. Педагогикалык эксперимент үч этапта жүргүзүлдү: аныктоочу, изденүүчү, окутуучу.

Аныктоочу эксперимент: 2020-2021 окуу жылдары; изденүүчү эксперимент: 2021-2022 окуу жылдары; окутуучу эксперимент: 2022-2023 жылдарды камтыды.

Аныктоочу эксперименттин алдына төмөнкүдөй милдеттер коюлду:

- Жогорку окуу жайында болочок инженерлерди окутуудагы математика курсунун окуу - методикалык документацияларында каралган мазмунун талдоо.

- Математиканы табигый илимдер дисциплиналары менен предметтер аралык байланыштын негизинде окутуунун практикадагы абалын изилдөө;

- математика курсунда колдонулуучу кесипке багыттап окутуу үчүн материалдарды даярдоонун, аларды математика курсунун мазмунуна киргизүүнүн мүмкүнчүлүгүн аныктоо.

Милдеттерди чечүүнүн негизги каражаттары болуп төмөнкүлөр саналат: математика курсу менен кесиптик циклинин атайын предметтери ортосунда эффективдүү предметтер аралык байланыштарды түзүү; компетенттүүлүккө багытталган милдеттерди системалуу чечүү; математика курсунда жана ага жакын предметтер боюнча кесиптик багыттагы маселелерди чечүү үчүн колдонмо программалык пакеттерди колдонуу.

Эксперименттин изденүүчү жана окутуучу этабында төмөнкү иштер аткарылды:

- текшерилген методикага айрым түзөтүүлөрдү киргизүү менен аларды окутуучулардын колдонуусуна сунуштоо;

- педагогикалык эксперименттин жүрүшүндө студенттердин математика курсун өздөштүрүү боюнча билимдеринин деңгээлинин өзгөрүү динамикасын изилдөө. Бул божомолдорду текшерүү эксперименталдык иштердин жүрүшүндө жүргүзүлүп, ага И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин жаңы маалыматтык технологиялар институту, М. М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин кибернетика жана маалымат технологиялар факультети, Ош мамлекеттик университетинин математика, физика техника жана

маалыматтык технологиялар институтунун студенттери жана окутуучулары катышышты.

Аныктоочу эксперименттин этабында негизги милдеттер: мамлекеттик стандартты, окуу пландары, математика курсу боюнча окуу-методикалык комплекстери, окуу китептери, окуу-методикалык колдонмолору, маселелер жыйнактары талданды.

Изденүүчү эксперимент учурунда төмөнкү милдеттерге көңүл бурулду:

- изилденип жаткан маселе боюнча иштелип чыккан технологиянын жана методикалык сунуштардын эффективдүүлүгүн окуу процессине колдонуунун жолдорун аныктоо жана апробациядан өткөрүү;

- тийиштүү түзөтүүлөрдү, кошумчаларды киргизүү.

Ошондой эле, бул эксперименттин жүрүшүндө текшерилген окуу материалдары менен окутуу технологияларын окутуу процессине киргизүү, алынган жыйынтыктарды талдоо, жыйынтык чыгаруу иштери аткарылды.

Эксперименттин окутуучу жана текшерүүчү этабында төмөнкү иштер аткарылды:

- текшерилген методикага айрым түзөтүүлөрдү киргизүү менен аларды окутуучулардын колдонуусуна сунуштоо;

- педагогикалык эксперименттин жүрүшүндө студенттердин математика боюнча алган билимдеринин деңгээлинин өзгөрүү динамикасын байкоо жана тактоо.

Аныктоочу эксперименттин милдеттерине ылайык жогоруда көрсөтүлгөн жогорку окуу жайларында кесипкөй инженерлерди даярдаган институттарынын мамлекеттик стандарты, окуу пландары, математика курсу боюнча жумушчу программалары, окуу-методикалык комплекстери, окуу китептери, маселелер жыйнактары, окуу-методикалык колдонмолору талкууланды. Анын мазмуну жана алынган жыйынтыктар диссертациянын 1-главасынын 2-параграфында берилген.

Ошондой эле жогорудагы аты аталган ЖОЖдордун инженердик адистиги боюнча окуган студенттер менен аңгемелешүүлөр, баарлашуулар болуп,

анкеталык сурамжылоолор жүргүзүлдү. Бул экспериментке баардыгы болуп 178 студент, 28 педагогикалык ЖОЖдун окутуучулары тартылды.

Заманбап методикаларды жана интерактивдүү ыкмаларды колдонуу менен математика курсун кесипке багыттап окутуу болочок инженерлердин кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандырат жана алардын кесиптик даярдыгына оң таасирин тийгизет. Андан сырткары ЖОЖдогу билим берүү процессинин натыйжалуулугун жогорулатууга өбөлгө түзөт.

Изденүүчү эксперименти проблемалык жана прикладдык окуу контекстинде болочок инженер адистигинин студенттеринин математикалык компетенттүүлүгүн өнүктүрүүнүн методологиясын теориялык жактан негиздөөгө жана иштеп чыгууга мүмкүндүк берди. Техникалык жогорку окуу жайларынын студенттеринин математикалык компетенттүүлүгүнүн структурасы такталды, ишмердүүлүктүн компонентинин өзгөчөлүктөрү, түзүмдүн элементи, критерийлери, деңгээлдери жана математикалык компетенттүүлүктүн өнүгүшүн баалоо каражаттары аныкталды. Бул этапта прикладдык маселелерди чыгаруу жана ар кандай темадагы теориялык математикалык маселелерди чыгаруу системасынын методикасы иштелип чыккан.

Окутуунун методдору, формалары жана каражаттары иштелип чыкты жана өркүндөтүлдү, маселелер жыйнагы иштелип чыкты.

Окутуучу этапта автор тарабынан иштелип чыккан технологиянын негизинде изилдөө гипотезасы текшерилди.

Окутуучу этаптын милдеттери:

- статистикалык маанилүү айырмачылыктардын жоктугуна негизделген контролдук группа (мындан ары КГ) жана эксперименттик группа (мындан ары ЭГ) түзүү;

- ЭГде биз иштеп чыккан технологияны ишке ашыруу;

- КГ жана ЭГден студенттерге жыйынтыктоочу сурамжылоону жүргүзүү;

- алынган натыйжаларды математикалык статистиканын методдорун колдонуу менен текшерүү;

- бардык көрсөткүчтөр боюнча алынган маалыматтарды салыштыруу жана

жыйынтык чыгаруу.

Изилдөө материалында 1-курстун студенттери үчүн математика боюнча анкетанын, студенттердин тесттери (1, 2 жана 3-семестрлер), семинарлардын жана өз алдынча студенттердин иштеринин жыйынтыктары каралды.

Студенттер жана мугалимдер менен ар кандай сурамжылоолор жүргүзүлдү.

Экспериментти жүргүзүүдө төмөнкү өзгөрүлмө эмес шарттар аткарылды: бирдей көлөмдөгү билим берүү маалыматын изилдөө, бирдей сандагы тесттер, алардын түзүмү жана мазмуну, бирдиктүү баалоо критерийлери.

Баалоо 100 баллдык системаны колдонуу менен жүргүзүлдү, математикалык компетенттүүлүктүн өнүгүү деңгээли боюнча баллдарды бөлүштүрүү төмөнкүдөй болду:

Таблица 3.1.-Компьютердик тармактарды башкаруу дисциплинасынын технологиялык картасы

Баары		Ауд. саат	СӨИ	1-модул (60 с., 30 б.)				2-модул (60 с., 30 б.)				Жыйынт. текш. (ЖТ) (40 б.)					Жалпы балл
				Ауд. саат		СӨАИ	**1-аралыктагы текш. (АТ1)**	Ауд. саат		СӨАИ	**2-аралыктагы текш.(АТ2)**	Лекция	Лаборатория	СӨАИ	Сыйлык балл	**ЖТ (ИК)**	
				Лекция	Лаборато-рия			Лекция	Лаборато-рия								
150		75	75	15	23	37		15	22	38							
	Баллдар			30	30	30	**30 б.**	30	30	30	**30 б.**	30	30	30	10	**40 б**	
	Модулдар жана жыйынтыктоо-чу текшерүүлөр			УТ=(Лек+Лаб+ +СӨАИ)/3, М1=(УТ1+УТ2+ +АТ1)/3				УТ=(Лек+Лаб+ +СӨАИ)/3, М2=(УТ3+УТ4+ +АТ2)/3				ЖТ=(Лек+Лаб+ +СӨАИ)/3, Экз=(М1+М2+ +ЖТ)/3+10					100

Ауд. – аудиториялык, УТ – учурдагы текшерүү, АТ – аралык текшерүү, М – модулдар, СӨАИ – студенттин өз алдынча иши, ЖТ – жыйынтыктоочу текшерүү.

Баллдарды топтоонун картасы – сабактардын бардык түрлөрүндөгү текшерүү боюнча канча балл (максималдуу) ала тургандыгы жөнүндө студенттерге жеткирилүүчү маалымат.

Студенттер баллдарды модулдарда төмөнкүдөй топтошот:

Модулда эки учурдагы текшерүү (УТ1, УТ2) жана бир аралыктагы текшерүү (АТ) уюштурулат. Ар бир текшерүү үчүн 60 баллдык баалоо системасы колдонулат. Баллдар тапшырмалар менен кошо тааныштырылат.

УТ1 текшерүүсү 2-жумада, УТ2 текшерүүсү 3-жумада уюштурулат, ал

эми аралыктагы текшерүү дагы 4-жумада уюштурулат.

УТ1 деп 2-жумага чейин өтүлгөн лекциялык материалдарды өздөштүргөндүгү, аткарылган лабораториялык жана өз алдынча иштер боюнча баалоонун арифметикалык орточосун алабыз: $УТ1 = \frac{Лек + Лаб + СӨАИ}{3}$.

УТ2 деп сабак башталгандан баштап 3-жумадан 4-жумага чейин өтүлгөн лекциялык материалдарды өздөштүргөндүгү, аткарылган лабораториялык жана өз алдынча иштер боюнча баалоонун арифметикалык орточосун алабыз: $УТ2 = \frac{Лек + Лаб + СӨАИ}{3}$.

Ведомостко жана журналга УТ1, УТ2 лердин жыйынтыктары коюлат.

4-жумада аралыктагы текшерүү уюштурулат. Мында модулда өтүлгөн лекциялык материалдарды өздөштүргөндүгү, аткарылган лабораториялык жана өз алдынча иштер боюнча баалоонун арифметикалык орточосун алабыз: $АТ = \frac{Лек + Лаб + СӨАИ}{3}$.

Модулда баалоо учурдагы текшерүүлөрдүн жана 1-аралыктагы текшерүүнүн арифметикалык орточосу менен аныкталат: $М = \frac{УТ1 + УТ2 + АТ}{3}$.

Экзамендеги баалоо модулдардын жана жыйынтыктоочу текшерүүнүн суммасы менен аныкталат:

$$Экз = М + ЖТ.$$

Баллдар тапшырмаларды берүүдө кошо көрсөтүлөт. *С* – сыйлык баллдар “Билимди баалоо системасы” жөнүндөгү жободо көрсөтүлгөн.

Таблица 3.2.-Дисциплина боюнча балл топтоонун картасы

I модуль						
№	Лекция		Лабораториялык жумуш		СӨИ	
	Часы	Балл (№1 тема+№2 тема+...+№11 тема)/11	Часы	Балл (№1 тема+№2 тема+...+№11 тема)/11	Час ы	Балл (№1 тема+№2 тема+...+ №11 тема)/11
ТК-1						
№1 тема	1	30	1	30	2	30
№2 тема	1	30	1	30	2	30
№3 тема	1	30	1	30	2	30
№ 4 тема	1	30	1	30	2	30
№ 5 тема	1	30	1	30	2	30
№ 6 тема	1	30	1	30	2	30
№7 тема	1	30	1	30	2	30
№ 8тема	1	30	1	30	2	30
Баары		**30**		**30**		**30**
ТК-2						
№1 тема	1	30	1	30	2	30
№2 тема	1	30	1	30	2	30
№3 тема	1	30	1	30	2	30
№ 4 тема	1	30	1	30	2	30
№ 5 тема	1	30	1	30	2	30
№ 6 тема	1	30	1	30	2	30
№7 тема	1	30	1	30	2	30
Баары		**30**		**30**		**30**
Жалпы	**15**	**(ТК1+ ТК2)/2**		**(ТК1+ ТК2)/2**		**(ТК1+ТК 2)/2**
		30		**30**		**30**

I модуль

Текущий контроль			РК1	М1=(Лек+Лаб+СРС+РК1)/4
Лек.	Лаб.	СӨИ		
30	30	30	30	30

II модуль						
№	Лекция		Лабораториялык жумуш		СӨИ	
	Саат	Балл (№1 тема+№2 тема+...+№11 тема)/11	Саат	Балл (№1 тема+№2 тема+...+№11 тема)/11	Саат	Балл (№1 тема+№2 тема+...+ №11 тема)/11
ТК-3						
№1 тема	1	30	1	30	2	30
№2 тема	1	30	1	30	2	30

№3 тема	1	30	1	30	2	30
№ 4 тема	1	30	1	30	2	30
№ 5 тема	1	30	1	30	2	30
№ 6 тема	1	30	1	30	2	30
№7 тема	1	30	1	30	2	30
№ 8тема	1	30	1	30	2	30
Баары		**30**		**30**	**16**	**30**
ТК-4						
№1 тема	1	30	1	30	3	30
№2 тема	1	30	1	30	3	30
№3 тема	1	30	1	30	3	30
№ 4 тема	1	30	1	30	3	30
№ 5 тема	1	30	1	30	3	30
№ 6 тема	1	30	1	30	3	30
№7 тема	1	30	1	30	4	30
Баары		**30**		**30**	**22**	**30**
Жалпы		**(ТК3+ ТК4)/2**		**(ТК3+ ТК4)/2**		**(ТК3+ТК 4)/2**
		30		**30**		**30**

II модуль

Текущий контроль			РК2	М1=(Лек+Лаб+СРС+РК2)/4
Лек.	**Лаб.**	**СӨИ**		
30	30	30	30	30

Акыркы этапта инженердик адистигинин 1-курсунун группасынын студенттери эксперименталдык ишке катышты.

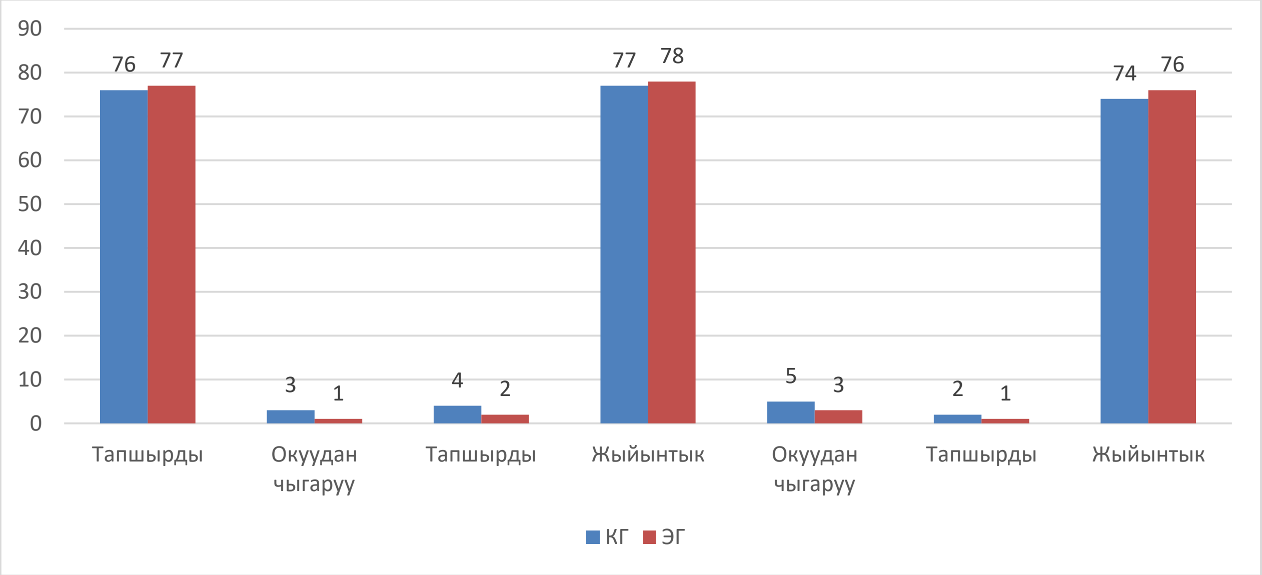
ЭГ 77 студентти, КГ 76 студентти (ар биринде үч академиялык топ) камтыды. Топтор математика боюнча бирдиктүү мамлекеттик экзамендин орточо баллынын негизинде тандалып алынган (ЭГ -63.25; КГ – 62,61) жана математика боюнча кирүү контролунун орточо баллы (ЭГ – 43,31; КГ – 43,72), математиканы окуган бардык студенттер үчүн биринчи практикалык сабакта өткөрүлөт. Тапшырмалардын түзүлүшү жана мазмуну баардыгы үчүн бирдей. Бир варианты 4-тиркемеде берилди. ЭГ жана КГ студенттеринин алган баллдарын бөлүштүрүү жана салыштыруу ыктымалдуулуктар теориясынын негизинде эсептелди.

Эксперименттин изденүүчү этабында үч семестрден ашык убакытта КГнын студенттери салттуу түрдө окушту, ал эми ЭГ студенттери үчүн кесипке багыттап окутуу контексти уюштурулду. Студенттердин окуу мезгилинде

топтордун курамында өзгөрүүлөр болгондугун кошумчалоо керек экендиги таблицада көрсөтүлдү.

Таблица 3.3.- КГ жана ЭГ топторундагы сандык өзгөрүүлөр

	Тапшырды	Окуудан чыгаруу	Тапшырды	Жыйынтык	Окуудан чыгаруу	Тапшырды	Жыйынтык
КГ	76	3	4	77	5	2	74
ЭГ	77	1	2	78	3	1	76

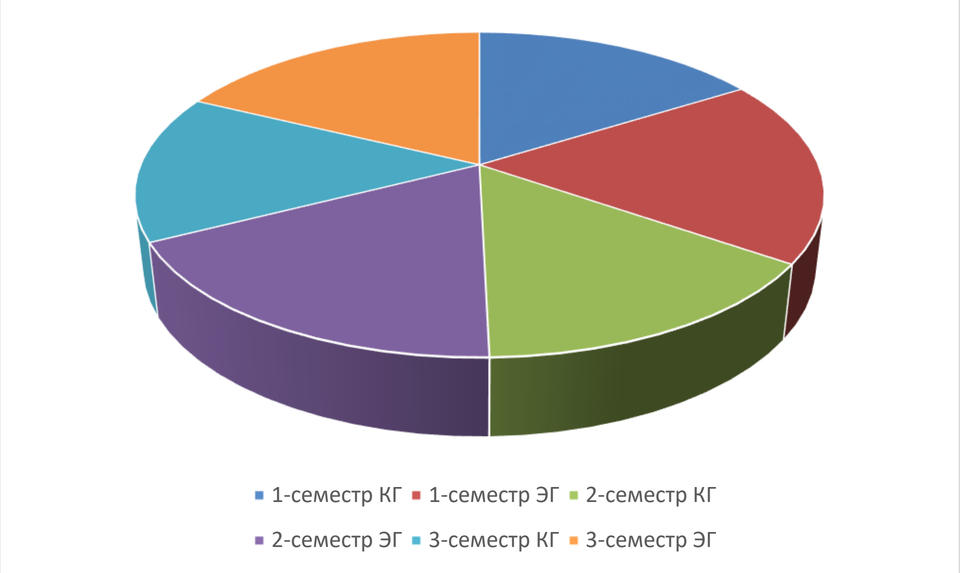


3.1 –сүрөт. КГ жана ЭГ топторундагы сандык өзгөрүүлөрдүн диаграммасы

Ар бир семестрде текшерүү иштери (1-семестрде 2, 2-семестрде 2, 3-семестрде 3) алынды. Ар бир семестрдеги тесттер үчүн ар бир студент алган баллдардын орточо маанисин эсептеп чыктык (студенттин орточо семестрдик балл), андан кийин биз КГ жана ЭГ (топтун орточо семестр баллы) боюнча орточо маанини таптык. Төмөнкүдөй жыйынтык алынган.

Таблица 3.4.- КГ жана ЭГ тесттеринин жыйынтыгы боюнча топтордун орточо семестр баллдары

	1-семестр		2-семестр		3-семестр	
Текшерүү иштин жыйынтыгы боюнча орточо балл	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
	37,64	42,96	35,04	41,72	34,20	41,52



3.2 –сүрөт. КГ жана ЭГ тесттеринин жыйынтыгы боюнча топтордун орточо семестр баллдарынын диаграммасы.

Изилдөө төмөнкү шарттарда жүргүзүлдү:

–1,2 курста “Колдонмо математика” курсу боюнча сабактарга (окуу процессине жолтоо болбостон) байкоо жүргүзүлдү;

– 1,2-курстун студенттеринин “Колдонмо математика” курсу боюнча алгачкы билим деңгээлдерине байкоо жүргүзүү;

–Болочок инженерлер студенттердин 1,2– курстун ар бир студентине “Колдонмо математика” курсу боюнча лекцияларды, өз алдынча иштерди берүү, ОМК боюнча түзүлгөн угуу, көрүү материалдарды жиберүү;

– Изденүүчүнүн 1,2–курстун студенттерине “Колдонмо математика” курсу боюнча инженердик профилиндеги тайпаларга кесипке багыттап окутуунун технологиясын колдонуп сабак өтүү жана окутуучулар менен бирдикте иш алып баруу;

– Санарип технологиясын колдонуп өтүлгөн консультацияларды, модулдардын жыйынтыктарын жана алынган тесттин жыйынтыктарын талдоо;

– Аралыктан окуган студенттерге ОМК жиберүү, алар менен кайтарым байланыштарды белгиленген убакытта өткөрүү, кесипке багыттап окутуу технологиясын колдонууда студенттердин өз алдынча ишмердигинин натыйжасында алган билимдерин модулдар боюнча учурдагы, бөлүктөгү, жыйынтыктагы текшерүүлөрдү аткарып аныктоо [114] ;

– Колдонмо математика курсу боюнча студенттерге берилген тапшырмаларды, өз алдынча иштерди аткаруу процессине байкоо жүргүзүү;

– Эксперимент учурунда өткөрүлгөн сабак, алынган модуль жана экзамендердин жыйынтыктарын талдоо жана ага баа берүү;

–1,2- курстагы студентердин алган билим деңгээлдерин алгачкы билим деңгээлдери менен акыркы билим деңгээлин салыштырып талдоо.

Иштин жүрүшүндө коюлган милдеттерди чечүү үчүн, практикалык жана теориялык жоболорду биргеликте алганда изилдөө 2020–2023-жылдарда үч этапта жүргүзүлдү.

Биринчи этап-теориялык иликтөө (2020-2021 окуу жылдары).

Биринчи этапта изилдөө илимий проблемасын аныктоо максатында теориялык илимий булактарды талдоо жүргүзүлдү; студенттерди математикалык билим берүүнү өнүктүрүү; студенттерге колдонмо математика курсун окутуунун абалы; колдонмо математика курсунун мазмунун талдоого алынды жана студенттердин маселелерди чыгарууга математикалык аппараттарды колдонууга мисалдар, маселелер тандалды; илимий теориялык көз караш жана изилдөөнүн жалпы концепциясы аныкталып, жумушчу гипотеза калыптанды. Ошондой эле бул этап пандемияга туш келгендигине байланыштуу көбүнчө онлайн түрүндө изилдөө жүргүзүлдү.

Экинчи этап - эксперименталдык тажрыйба (2021-2022- окуу жылдары).

Бул этапта изилдөөнүн жумушчу гипотезаларын, максатын, милдеттерин тактоо ишке ашырылды. Эмпирикалык материалдарды топтоо, илимий булактар талданды. Изилдөөнүн илимий гипотезасы аныкталып, сурамжылоо иретинде педагогикалык эксперимент жүргүзүлдү, студенттер үчүн колдонмо математика курсу боюнча эксперименталдык окуу куралын түзүлүп, эксперименталдык текшерүү өткөрүлдү. Математика боюнча студенттердин окутунун сапатын жогорулатууга усулдук көмөк боло ала турган колдонмо иштелип чыгылды. Математикалык билим берүүнү ыңгайлаштыруу максатында колдонмо математика курсун студенттерге окутууда кызыгууну

калыптандыруу, колдонмо математика курсу боюнча студенттердин колдонмо математика курсунда МКТ нын жардамы менен өз алдынча билим алууну уюштурунун моделдери, методдору аны уюштуруунун негизи түзүлдү, окутуучу менен студенттин биргелешкен ишмердүүлүгүнүн ишке ашырылыш ыкмасын аныкталууда, уюштуруу методу студенттердин өз алдынча билим алуу компоненттери, башкача айтканда колдонмо математиканын башка табигый илимдер менен предмет аралык байланышы аныкталды. Азыркы мезгилде математика курсу боюнча студенттердин аудиториядагы өз алдынча билим алуу окутуунун активдүү методдорун колдонуунун жардамы менен эффективдүү уюштурулууда жана түрдүү каражаттары апробацияланды.

Үчүнчү этап - жыйынтыктоо (2022-2023-окуу жылдары).

Жыйынтыктоочу педагогикалык эксперимент жүргүзүп, колдонмо математиканы окутуунун негиздери аныкталды; колдонмо математика окууга кызыгууну арттыруучу педагогикалык шарттардын комплекси такталды, билимдерди өз алдынча жаратууну педагогикалык жактан колдогон, маалымат технологияларынын колдонуунун мүмкүнчүлүктөрүн ишмердүүлүк методдоруна негизделген чөйрөсү каралды.

Эксперименталдык иликтөөлөрдүн методикасы, аларга коюла турган талаптары боюнча окумуштуу – педагогдор Ш. Алиев, Н. К. Кайдиева, А. С. Турдакунова ж. б. көптөгөн эмгектер, усулдук колдонмолор менен дагы да терең таанышып, андагы негизги идеалар, ыкмалар биздин иштерибизде пайдаланылды.

Негизги эксперименттик тажрыйба иштери аяктап, окутуу методдору, б.а. үйрөнүү үчүн атайын түзүлгөн кесипке багыттап окутуунун методдору менен аныкталды, аралыктан окутууда колдонуучу МКТ нын технологиялары окуу куралы аркылуу, алардын колдонуунун ыкмалары каралып чыкты, жыйынтыктар иштелип чыгылып, окуу колдонмосу жеткиликтүү даярдалды, б.а. предметтин компетенцияны калыптандыруу максатында тиешелүү өзгөртүүлөр киргизилип, системага салынды.

3.2. Эксперименттин жыйынтыгы жана методикалык сунуштар

Студенттердин математикалык даярдыгын аныктоо максатында И.Арабаев атындагы КМУнун алдындагы жаңы маалыматтык технологиялар институту, Ош техникалык университети, Ош мамлекеттик университетинин студенттери катышты. Колдонмо математика курсун кесипке багыттап окутуу, дисциплиналар аралык байланышты калыптандыруу, өнүктүрүү, жаңылоо максатында, окутуучу материалдын мазмунун түзүүдө ар кандай окутуунун формалары жана ыкмалары колдонулат.

Эксперименттик изилдөөнүн I– этабы.

Эксперименттин I – этабынын милдети:

– Болочок инженер бакалаврлар үчүн “Колдонмо математика” курсу боюнча окуу планына, типтүү, ОМК ларга, окуу колдонмосуна, окуу китептерине теориялык анализ жүргүзүү;

– “Колдонмо математика” курсунун азыркы абалына жана окутуунун тенденциясына (ой максатына) анализ жүргүзүү, окутуунун жаңы санариптик технологияларын жайылтуу жана кесипке багытталып окутулган “Колдонмо математика” курсунун мазмундарына анализ жасоо;

– Болочок инженер бакалаврлардын студенттерине математикалык даярдыгынын деңгээлин аныктоо үчүн, жетектөөчү эксперимент уюштуруу;

– Кесипке багыттап окутууга тиешелүү окуу–методикалык материалдарга, окуу–технологиялык каражаттарга, окутууда маалымат технологияларын колдонууга анализ жүргүзгөндө “Колдонмо математика” курсун окутуу, жалпы педагогикалык көз караштa караганда канааттандырарлык эмес экендигин көрсөттү. Окуу процессинде маалымат технология каражаттарын пайдалануу, окутуучунун ролун чектебейт жана анын студенттер менен иштөөсүндө “пассивдүү байкоочу” ролун жоготот. Предметтик компетенцияны өнүктүрүүдө, окуп үйрөнүүдө студенттердин көңүлүн буруу жана алардын активдүүлүгүн көтөрүүдө, мотивациясын жогорулатууда окутуучунун ролу чоң. Санариптик, маалымат технологияларын, иштелип чыккан окуу материалдарынын комплексин окутуунун каражаты катары белгилөө, сабак өтүүнүн

эффективдүүлүгүн, убакыттын рационалдуу пайдалануусун, студенттердин өз алдынча билим алуу жөндөмдүүлүгүн жөнгө салууда турат.

Студенттердин математикалык даярдыгынын деңгээлин текшерүү үчүн И.Арабаев атындагы КМУнун алдындагы жаңы маалыматтык технологиялар институтунан 42 студент, Ош техникалык университетинен 67 студент, Ош мамлекеттик университетинен 69 студент катышкан. Экспериментке 1–курстан бардыгы болуп 178 студент катышкан. Жетектөөчү эксперименттин жүрүшүндө биз төмөндөгү категорияларды эске алдык (мектептик математика курсунун калыбына келтирүүдө табигый илимдер менен байланышын) :

– мектептик "Колдонмо математика" курсун калыбына келтирүүдө 1–деңгээлдеги студенттер, берилген тапшырманы туура жана абдан тез чыгарышкан;

– математиканын мектептик курсун калыбына келтирүүдө 2–деңгээлдеги студенттер, берилген тапшырманы абдан тез аткарышкан, бирок көп катаа кетиришкен;

– математиканын мектептик курсун калыбына келтирүүдө 3–деңгээлдеги студенттер, берилген тапшырманы абдан жай чыгарышкан;

– математиканын мектептик курсун калыбына келтирүүдө 4–деңгээлдеги студенттер, берилген тапшырманы аткарышкан эмес жана окутуучу тарабынан жекече жардам талап кылынат.

Математиканын мектептик курсун калыбына келтирүүдө берилген тапшырманы аткаруу, мисалдардын деңгээлинен, студенттердин даярдыгынан, "Колдонмо математика" курсунан алган билимин колдоно билүүсүнөн көз каранды.

Инженерлерди кесипке багыттап окутууда 1–курстун студенттери компьютер менен иштөө көндүмдөрүнө ээ экендигине ынандык. Анткени, алар "информатика" курсун да окуп үйрөнүшөт.

Текшерүү иштери И. Арабаев атындагы КМУда, ОшТУ да, Ош мамлекеттик университетинде, 2020–2023–жылдары өткөрүлдү. "Колдонмо математика" курсун окутуунун эффективдүүлүгүн далилдөө үчүн, кесипке

багытталган курсту информациялык технологияларды колдонуу менен окутуу жана эксперименталдык окутууда тайпалардагы жетишүүнүн деңгээлин жогорулатуу, студенттердин математика боюнча даярдыгынын деңгээлин интегациялаштыруу жана курсту кесипке багыттап окутууну баалоо каралган.

“Колдонмо математика” курсун эффективдүү окутуу үчүн, маалымат технологияларды колдонуу менен өз алдынча жана кесипке багыттап окутуу, ошондой эле, эксперименталдык окутууда топтордун жетишүү деңгээлин жогорулатуу, курстун кесипке багытталгандыгын баалоо жана студенттердин математикалык даярдыгынын деңгээли боюнча алгачкы текшерүүнү ишке ашыруу болуп саналат. Биздин иштелип чыккан “Жогорку математика” курсун окутуунун методикасынын эффективдүүлүгү төмөндөгү критерийлер менен текшерилди: студенттердин математикалык даярдыгы жана инженер багытындагы студенттердин “Колдонмо математика” курсун окуп үйрөнүүдөгү интеграциялык ыкманы колдонуу болду. Билимдери модулдук–рейтингдик системада бааланды. Экспериментке алынган ЖОЖ дордо “Математика” курсуна 300 саат бөлүнгөн жана 1,2,3-семетрлерде окутулат. модуль, СӨИ жана жыйынтык контроль пландаштырылган. Жыйынтыгында экзамен коюлат. Модулдук жыйынтыктарды алууда студенттердин математикалык даярдыктарынын үч жагы эске алынды (“окутуунун үчилтик маселеси”), б.а. курстун программасы боюнча тапшырмаларды аткаруу, мектептик математика курсун калыбына келтирүү жана кесипке багыттуу мисал, маселелерди келтирүү [6]. ЖОЖго чейинки баштапкы математикалык даярдыгынын деңгээлин ачып көрсөтүү үчүн, курстун башында контролдук жана эксперимент тайпаларында математиканын төмөндөгү бөлүгү боюнча мониторинг жүргүзүлдү: арифметикалык эсептөө; туюнтмаларды жөнөкөйлөтүү; сызыктуу жана квадраттык теңдемелер; геометриянын маселелери; элементардык функциялар. Бул бөлүмдөр боюнча ОМК 2-тиркемеде көрсөтүлдү.

Жыйынтыктын ар бири 15 суроодон турган бланкалык тест түрүндө алынды. Ар бир тапшырма 3 баллдан бааланды. Студент максималдык 30 балл жыйнады. Мектептик математика курсун калыбына келтирүү боюнча

жүргүзүлгөн мониторингдин жыйынтыгы, кийинки пландаштырылган модулдук жыйынтыктарды салыштыруу үчүн зарыл болду. Курстун интеграциялык (биргелешүү, жуурулушуу) эффективдүүлүгүн жана кесипке багыттап окутуу боюнча баасын текшерүү үчүн студенттерден сурамжылоо жүргүзүлдү. “Колдонмо математика” курсун окуп үйрөтүүдө студенттердин математикалык даярдыгын сапаттуу мүнөздөө үчүн, баалоонун 4 деңгээлдүү системасы, үч бутактуу спиралдуу окутуу колдонулду (окутуунун “үчилтик маселеси” [7] Алиев) каралды. Аны эске салалы. Окутуунун “үч илтик маселеси” төмөндөгүчө: “Колдонмо математика” курсу шарттуу түрдө үч бөлүккө бөлүнгөн: биринчиден, мектептик математика курсун кайталоо, экинчиден, “Колдонмо математика” курсунун негизги түшүнүктөрү, үчүнчүдөн, санариптик технологиясын, МКТны, математикалык пакеттерди колдонуп инженер бакалаврларга маселелерди чыгарууда математикалык аппараттарды колдонуу. Инженердик багытындагы студенттердин математикалык даярдыктары 4 деңгээл боюнча 3.1.параграфта көрсөтүлгөн системада бааланды: **I–деңгээл. 85-100 балл – “5”.**

Бул деңгээлдеги студенттер мисалдарды чыгаруунун ыңгайлуу жана жөнөкөй элементтерин көрсөтө алышат; маселелерди МКТ,математикалык пакеттерди колдонуу ыкмалары менен чыгара алышат; каралуучу маселени келечектеги кесибинде колдонууну билип жана түшүнө алышат; мектеп математика курсун калыптандырууда окутуучуга жардам бере алышат.**II–деңгээл. 70-85 балл –“4”.**

Бул деңгээлдеги студенттер мисалдарды чыгаруунун ынгайлуу жана жөнөкөй элементтерин көрсөтөт. Каралуучу маселенин келечектеги кесибинде колдонууга керектигин билип, МКТ, математикалык пакеттерди пайдалана алышпайт; мектеп курсундагы математикалык билимди калыптандырууда окутуучуга кээде гана жардам беришет. **III–деңгээл. 61-70 балл – “3”.**

Тапшырма жана көнүгүүлөрдү үлгү боюнча чыгара алышат; активдүүлүгүн көрсөтө алышпайт; каралуучу маселени белгилүү ыкма менен гана чыгарышат; **IV– деңгээл. 61 баллга чейин – “2”.**

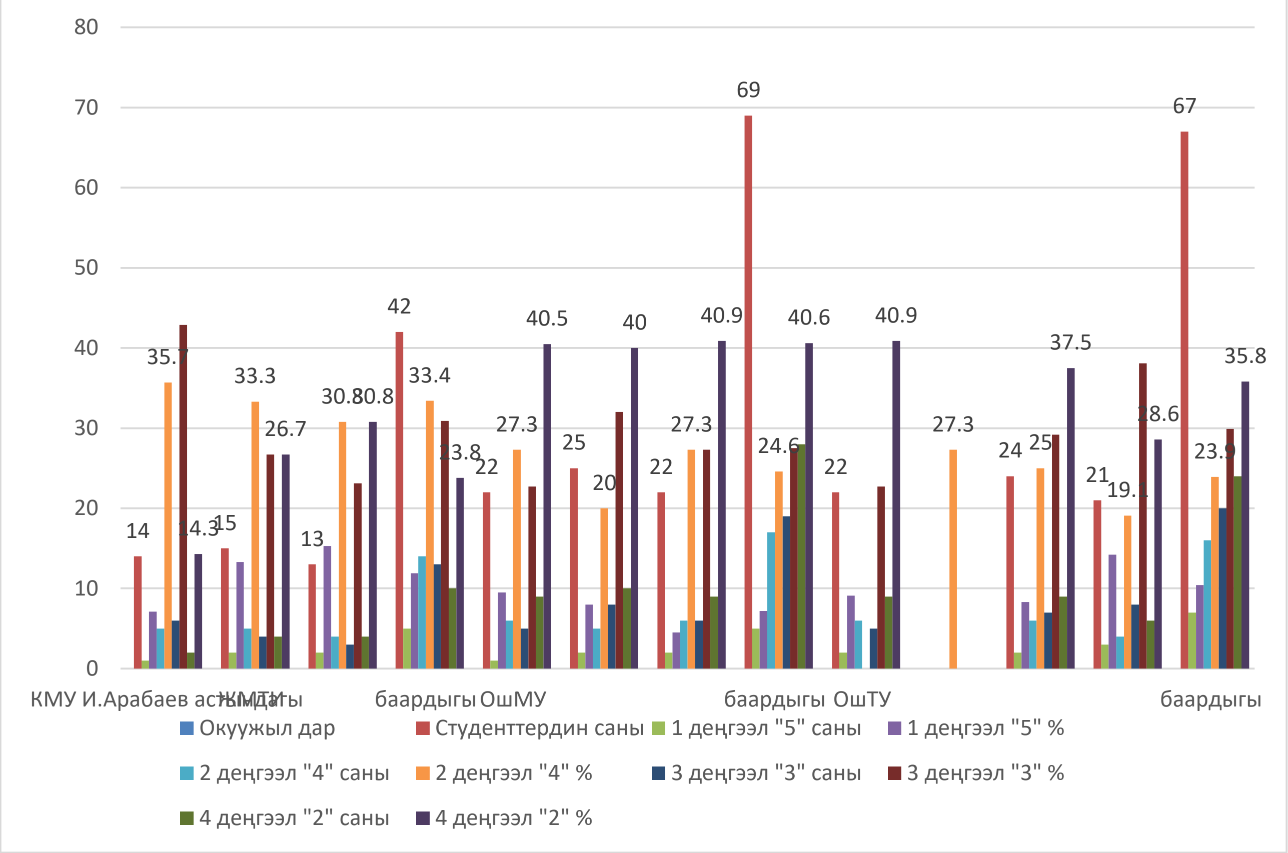
Өз алдынча тапшырманы аткара алышпайт, мугалимдин жардамына муктаж.

Коомго профилдүү кесип ээлери эмес, балким коюлган маселелерди чыгаруу үчүн ар түрдүү илимдерге анализ кылуу жана интеграциялык ыкмаларды пайдалануу жөндөмүнө ээ кесип ээлери керек. Эксперименталдык тайпаларда инженер бакалаврдын студенттерине “Колдонмо математика” курсун окутуу, иштеп чыгарылган кесиптик жана интеграциялык ыкма багытындагы усулдук системанын негизинде жүргүзүлдү. Биз иштеп чыккан колдонмо математика курсун окутуунун усулунун эффективдүүлүгүн текшерүү математикалык даярдыгынын деңгээлин жана инженер бакалавр студенттеринин математиканы өздөштүрүүсү боюнча текшерилди. Биз иштеп чыккан программа, колдонмо математика курсун окутуунун методикасынын эффективдүүлүгүн текшерүү, математикалык даярдыгынын деңгээлин жана инженер багытындагы студенттеринин математиканы өздөштүрүүсү боюнча жүргүзүлдү. Эксперименталдык иштин жүрүшүндө студенттердин өз алдынчалуулугунун сапаттык өсүү деңгээлин баалоо математикалык статистикалык методдордун жардамы менен жүргүзүлдү.

Таблица 3.5. – 2020-2023 - окуу жылдарындагы өткөрүлгөн экспериментке чейинки маалыматтар

ЖОЖ	Окуу жылдар	Студенттердин саны	1 деңгээл "5"		2 деңгээл "4"		3 деңгээл "3"		4 деңгээл "2"	
			саны	%	саны	%	саны	%	саны	%
КМУ И.Арабаев астындагы ЖМТИэмне	2020-2021	14	1	7,1	5	35,7	6	42,9	2	14,3
	2021-2022	15	2	13,3	5	33,3	4	26,7	4	26,7
	2022-2023	13	2	15,3	4	30,8	3	23,1	4	30,8
баардыгы		**42**	**5**	**11,9**	**14**	**33,4**	**13**	**30,9**	**10**	**23,8**
ОшМУ	2020-2021	22	1	9,5	6	27,3	5	22,7	9	40,5
	2021-2022	25	2	8	5	20	8	32	10	40
	2022-2023	22	2	4,5	6	27,3	6	27,3	9	40,9
баардыгы		**69**	**5**	**7,2**	**17**	**24,6**	**19**	**27,5**	**28**	**40,6**
ОшТУ	2020-2021	22	2	9,1	6	27,3	5	22,7	9	40,9
	2021-2022	24	2	8,3	6	25	7	29,2	9	37,5

	2022-2023	21	3	14,2	4	19,1	8	38,1	6	28,6
баардыгы		**67**	7	10,4	16	23,9	20	29,9	24	35,8

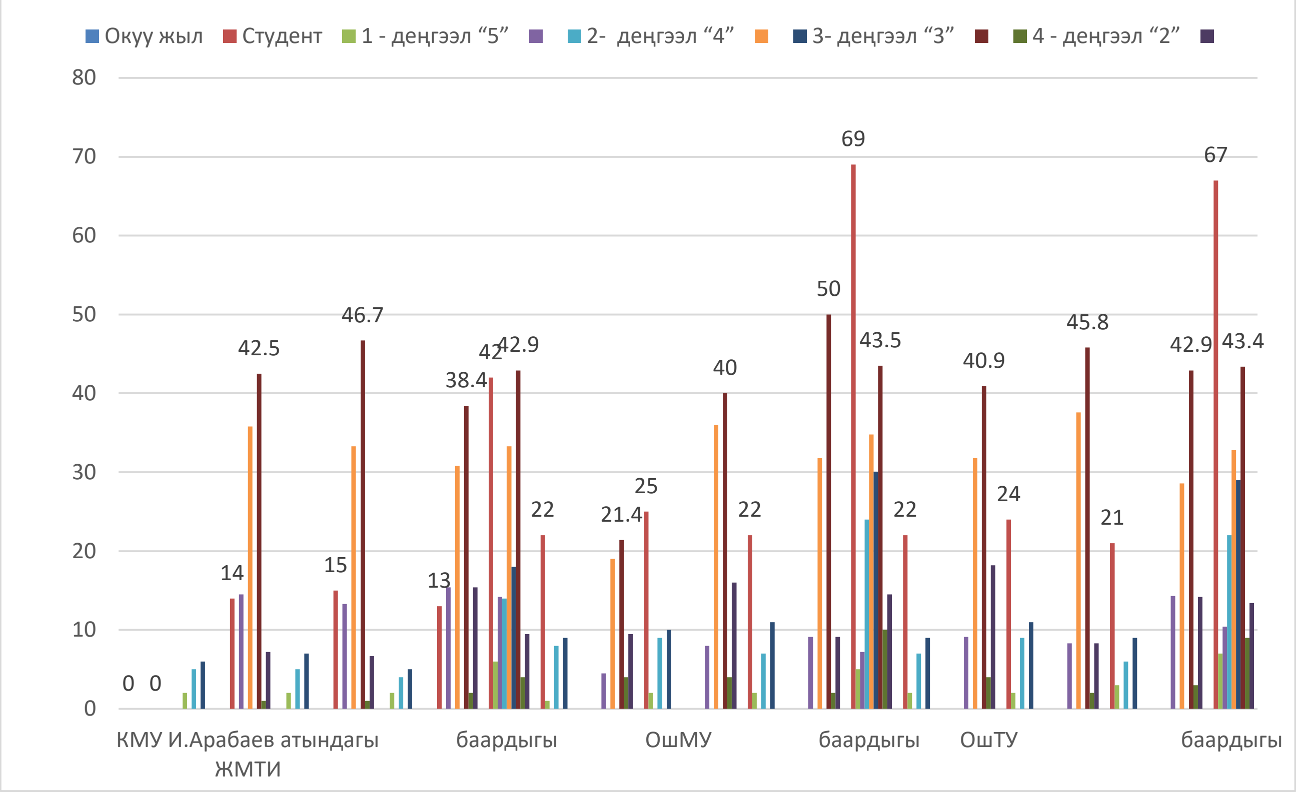


3.3 –сүрөт. 2020-2023 - окуу жылдарындагы экспериментке чейинки маалыматтар чагылдырылган диаграммасы.

Таблица 3.2 – 2020-2023-окуу жылдарындагы өткөрүлгөн эксперименттен кийинки маалыматтар

ЖОЖдор	Окуу жыл дары	Студент тердин саны	1 - деңгээл “5”		2- деңгээл “4”		3- деңгээл “3”		4 - деңгээл “2”	
			саны	%	саны	%	саны	%	саны	%
КМУ И.Арабаев атындагы ЖМТИ	2020-2021	14	2	14,5	5	35,8	6	42,5	1	7,2
	2021-2022	15	2	13,3	5	33,3	7	46,7	1	6,7
	2022-2023	13	2	15,4	4	30,8	5	38,4	2	15,4
баардыгы		42	**6**	14,2	**14**	33,3	**18**	42,9	4	9,5
ОшМУ	2020-2021	22	1	4,5	8	19	9	21,4	4	9,5
	2021-2022	25	2	8	9	36	10	40	4	16
	2022-2023	22	2	9,1	7	31,8	11	50	2	9,1
баардыгы		**69**	**5**	7,2	**24**	34,8	**30**	43,5	10	14,5
	2020-2021	22	2	9,1	7	31,8	9	40,9	4	18,2

ОшТУ	2021-2022	24	2	8,3	9	37,6	11	45,8	2	8,3
	2022-2023	21	3	14,3	6	28,6	9	42,9	3	14,2
баардыгы		**67**	7	10,4	22	32,8	29	43,4	9	13,4



3.4 –сүрөт. 2020-2023 - окуу жылдарындагы эксперименталдык маалыматтар чагылдырылган диаграммасы

Эксперименталдык иштердин жеткиликтүү жыйынтыктарын алуу үчүн биз иштеп чыккан усулдарды окуу процессинде колдонуу эффективдүүлүгүнүн сапаты, математикалык статистиканын (матем. күтүү, дисперсия жана орточо квад. четтөө) ыкмалары менен аныкталды. Математикалык күтүү $M(x)=\sum_{i=1}^{n} x_i p_i$

x_i –"2", "3", "4", "5" бааларына туура келүүчү баллдардын маанилери,

p_i- x_i ге туура келүүчү ыктымалдуулуктар. "Колдонмо математика" курсун окутуунун усулуна түзөтүүлөрдү киргизгенден кийин ар бир окуу жылындагы көрсөткүчтөрдү статистикалык методдор менен талдоо жүргүзөлү. "Колдонмо математика" курсун окутуунун усулуна түзөтүүлөрдү киргизгенден кийин ар бир окуу жылындагы көрсөткүчтөрдү статистикалык методдор менен талдоодо текшерүүчү көрсөкүчтүн ***орточо*** мааниси – ***математикалык күтүүсү*** жылдан

жылга өскөндүгүн көрсөттү. Иликтөөчү эксперименттен алынган маалыматтар боюнча көп студенттердин математикалык даярдыгынын орточо деңгээлде болгондугун көрүүгө болот. Студенттерге жүргүзүлгөн мониторингде “Колдонмо математика” курсунун келечектеги кесибине колдонуунун зарылчылыгын сезбегендигин көрүүгө болот. Тапшырмаларды аткарууда студенттер тапшырманы үлгү боюнча аткарышат; берилген маселени белгилүү жол менен чыгара алат, активдүүлүгүн дайыма көрсөтө албайт; мектептеги математика курсун калыптандырууда окутуучуга кээде гана жардам беришет; өтүлгөн материал боюнча жыйынтыктарды кыйналып айтып беришет. Кээде так эмес болжолдоолорду айтып, талкулоолорго демилгесиз катышат, жолдошторуна толуктоолорду окутуучунун көрсөтмөсү менен гана аткарат.

2020-2023-окуу жылдарындагы өткөрүлгөн эксперименттик маалыматтар 3.3-таблицада келтирилди.

Таблица 3.3. — Эксперименттик жана текшерүүчү группалардын баллдарынын маанилери жана аларга туура келген ыктымалдуулуктардын жыйынтыктары

x_i		35	57	58	60	72	75	88
p_i (текш.)		0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,10	0,05
x_i	40	58	62	72	74	75	87	88
p_i (эксп.)	0,12	0,06	0,12	0,17	0,24	0,17	0,06	0,06

“Колдонмо математика” курсун окутуунун усулуна түзөтүүлөрдү киргизгенден кийин ар бир окуу жылындагы көрсөткүчтөрдү статистикалык методдор менен талдоо жүргүзөлү. Текшерүү группасы үчүн:

$$M(x)=\sum_{i=1}^{n} x_i p_i = x_1{*}p_1+x_2{*}p_2+ x_3{*}p_3+\ldots x_n{*}p_n = 35{*}0.017+57{*}0.17+ 58{*}0.17+$$

$$+60{*}0.17+ 72{*}0.17+75{*}0.1+88{*}0.05=59.84$$

$$M[x^2]=x_1^2{*}p_1+x_2^2{*}p_2+x_3^2{*}p_3+\ldots x_n^2{*}p_n = 35^2{*}0.017+57^2{*}0.17+58^2{*}0.17+ 60^2{*}$$

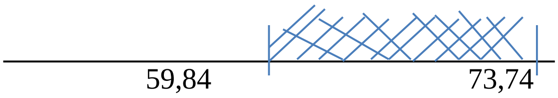
$$*0.17 +72^2{*}0.17 +75^2{*}0.1+ 88^2{*}{*}0.05 = 3775.44$$

$D[x]= M[x^2]-(M[x])^2=3775,44-(59,84)^2=3775,44-3580,83=194,61$ Ал эми орточо

квадраттык четтөө аркылуу биз баалардын кайсы чекте жыйналуусун дисперсиянын жардамы менен аныктап, төмөнкү формула аркылуу орточо квадраттык четтөөнү эсептейбиз.

$\sigma = \sqrt{D[x]}$

$\sigma = \sqrt{194,61} = 13,90$



Орточо квадраттык четөөнүн мааниси боюнча 59,84 баллдан 73,74 баллга чейин жайланышкандыгы, б.а алган баллдардын баары ушул чекте топтолгондугу көрүнүп турат. Экспериментик группа үчүн: $M(x) = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i =$

$= x_1*p_1+x_2*p_2+x_3*p_3+ +x_4*p_4+...x_n*p_n$ = 40*0,12+58*0,06 + 62*0,12 + +72*0,17+74*0,24+75*0,17 + 87*0,06+ 88*0,06=68,97

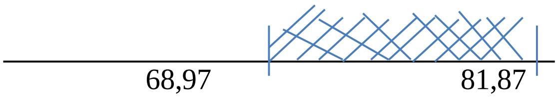
$M[x^2]=x_1^2*p_1+x_2^2*p_2+x_3^2*p_3+...x_n^2*p_n= 40^2*0,12+58^2*0,06 +62^2*0,12 + +72^2*0,17 +74^2*0,24+75^2*0,17 + 87^2*0,06+ 88^2*0,06=4925,67$

Дисперция төмөндөгү формула менен эсептелет, бирок бул жыйынтык эч кандай мааниге ээ эмес.

$D[x]= M[x^2]-(M[x])^2=4925,67-(68,97)^2=4925,67-4756,86=168,80$ Ал эми орточо квадраттык четтөө аркылуу биз баалардын кайсы чекте жыйналуусун дисперсиянын жардамы менен аныктап, төмөнкү формула аркылуу орточо квадраттык четтөөнү эсептейбиз.

$\sigma = \sqrt{D[x]}$

$\sigma = \sqrt{168,80} = 12,90$



Орточо квадраттык чектөөнүн мааниси боюнча 68,97 баллдан 81,87 баллга чейин жайланышкандыгы, б.а алган баллдардын баары ушул чекте топтолгондугу көрүнүп турат.

Ушундай эле жол менен баардык университеттин студенттеринин окуу жылдар боюнча математикалык күтүүнүн көрсөткүчтөрү эсептелип диаграммалар түзүлдү (2-таблица жана 2-сүрөт).

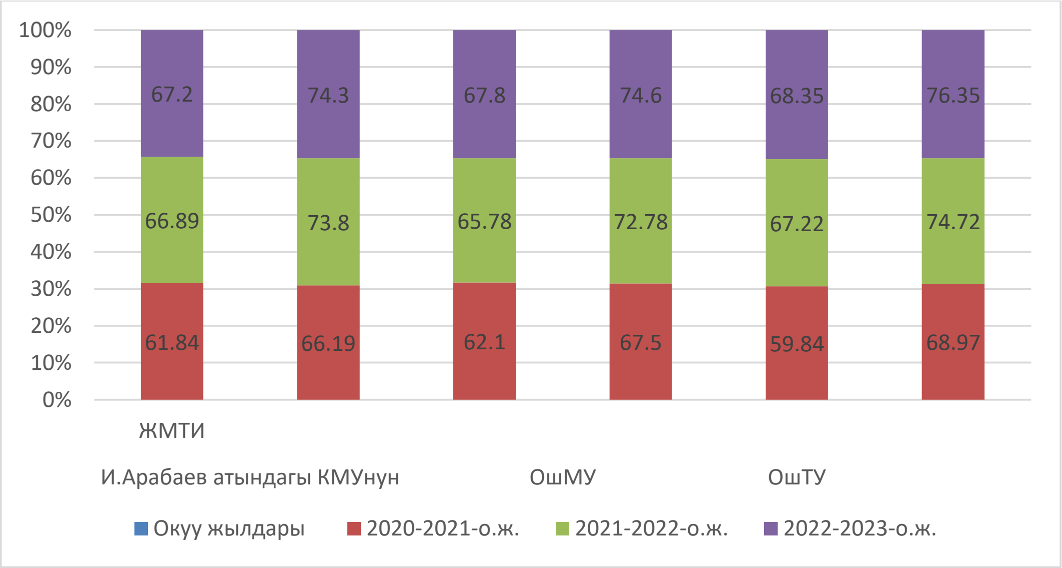
Таблица 3.4.- 2020-2023 - окуу жылдарындагы өткөрүлгөн эксперименттин маалыматтары

Окуу жылдары	И.Арабаев атын-дагы КМУнун ЖМТИ		ОшМУ		ОшТУ	
	текш. группа М(x)	экспер. группа *М*(x)	текш. группа М(x)	экспер. группа М(x)	текш. группа М(x)	экспер. группа *М*(x)
2020-2021-о.ж.	61,84	66,19	62,10	67,50	59,84	68,97
2021-2022-о.ж.	66,89	73,80	65,78	72,78	67,22	74,72
2022-2023-о.ж.	67,20	74,30	67,80	74,60	68,35	76,35

Жүргүзүлгөн талкулоодо кетирген жөнөкөй катачылыктар окуу материалын үстүртөн окугандыгын, анын практикалык маанисин, жакшы түшүнбөгөндүгүн, берилген тапшырмаларды жэтишээрлик даражада аткара албагандыгын, системасыздыктын, оюн аргументтештирүүнүн начардыгын, ойлоп жазуу логикасынын жоктугун аныктоого мүмкүнчүлүк берди. Кээ бир студенттердин тапшырманы тез аткарууга, окуу процессине жана кызыгуусунун болгонуна жакшы баа алууга тырышкандыгын айгинелейт.

3.4- таблицанын негизинде түзүлгөн диаграммалардын көрсөткүчтөрү

Корутунду: Студенттер маселе чыгарууну гана үйрөнбөстөн, теориялык маанисин да окуп үйрөнүүсү зарыл. ***Эксперименталдык изилдөөнүн биринчи этабында,*** коюлган милдеттер чечилди.



3.5 –сүрөт. 2020-2023 - окуу жылдарындагы эксперименталдык маалыматтар чагылдырылган диаграммасы

Колдонмо математика дисциплинасы боюнча типтүү, ОМК, жумушчу

программалар, жана окуу куралдары, усулдук колдонмолор иштелип чыкты. Ошондой эле иликтөөчү эксперименттин жыйынтыгы боюнча азыркы мезгилде “Колдонмо математика” курсун окутууда маалымат технологияларды пайдалануу, математикалык пакеттерди кесипке багыттап окутуу, студенттердин өз алдынча билип алуучулук ишмердүүлүгүн өнүктүрүү сыяктуу жаңы усулдук иштелмелер зарыл экендиги келип чыкты. ***Эксперименталдык изилдөөнүн экинчи этабы.*** Биздин изилдөөнүн кийинки этабы — үлгүлүү эксперименталдык окутуу болот. “Колдонмо математика” курсун окутууда, биз тараптан иштелип чыккан окуу материалдарды колдонуп окуу методикалык комплекстердин эффективдүүлүгүн аныктоо үчүн эксперимент жүргүзүлдү.

Эксперименттердин милдеттери:

– “Колдонмо математика” курсун окутууда окуу методикалык комплекстер: кесипке багыттуу инновациялык технологияларды пайдалануу жана традициялык формадагы практикалык маселелерди чыгаруу, студенттерди окутуунун эффективдүүлүгүн сандык жана сапаттык жактарын баалоо болот;

– “Колдонмо математика” курсун окутууда окуу методикалык комплекстер студенттердин өз алдынча билип алуучулук ишмердүүлүгүн, кызыгуусунун деңгээлин жогорулатат.

– *Изилдөөнүн баштапкы божомолун текшерүү*. Бардык теориялык корутундулардын негизинде жана изилдөөнүн божомолун эске алып, инженер багытындагы студенттер үчүн типтүү программанын негизинде эксперименталдык ОМК түзүлдү. Ошондой эле инженер багытындагы студенттер үчүн окуу колдонмо, “Колдонмо математика” курсу боюнча лекциялардын жыйындысы, “Колдонмо математика” курсу боюнча окуу методикалык комплекси түзүлдү.

Эксперименттин аягында “Колдонмо математика” курсу боюнча студенттердин теориялык, практикалык жана өз алдынча иштери боюнча билимдери, билгичтиктери жана көндүмдөрү текшерилди. Теориялык материалдар боюнча билимдерин текшерүү, жыйынтыктоочу текшерүү иштерин жүргүзүү мезгилдеринде ишке ашты. Өз алдынча иштеринин жана теориялык

материалдарды практикада колдоно алуусунун деңгээлин, студенттердин модулдук иштеринде, СӨИде жана тестирлөөдө көрүүгө болот. Студенттердин математикалык даярдыгынын сапатын анализдөө, даярдоонун үч жагын: математиканын негизги курсун, математиканын мектептик курсун калыбына келтирүүсүн жана "Математика" курсун кесибине пайдалануусун 4 деңгээлдүү баалоо системасын камтыган, модулдарды жүргүзүү менен ишке ашырылды. Жогорку берилгендерден, эксперименталдык окутуунун жыйынтыгынан студенттердин көбүнүн математикалык даярдыгынын деңгээлинин өскөндүгү көрүнүп турат. Иштин жүрүшүндө коюлган милдеттерди чечүү үчүн, практикалык жана теориялык жоболорду биргеликте алганда изилдөө 2020–2023– жылдарда үч этапта жүргүзүлдү.

Эксперименталдык изилдөөнүн этаптары төмөндөгүдөй милдеттерди аткарды: болочок инженер студенттерге окутулуп жүрүүчү "Колдонмо математика" курсу боюнча жумушчу программа, окуу китеби жана усулдук колдонмолорду теориялык талдоо; Кесиптик багытын эске алуу менен "Колдонмо математика" курсун окутуунун заманбап абалын талдоо; инженер бакалавр студенттердин математикалык даярдыгынын деңгээлин аныктоо максатында экспериментти өткөрүү. "Колдонмо математика" курсу боюнча сабактарда теория боюнча ыкмалары, көндүмдөрү жана алган билимдери, ошондой эле студенттердин кесипке багыттуу практикалык иштерди аткаруусу боюнча текшерүү жумуштары жүргүзүлдү. ***Эксперименталдык изилдөөнүн үчүнчү этабында,*** жыйынтыктоочу педагогикалык эксперимент жүргүзүп, математиканы окууга кызыгуусун арттыруучу педагогикалык шарттардын комплекси аныкталды жана такталды. Ал эми негизги эксперименттик тажрыйба иштери аяктап, жыйынтыктар иштелип чыгып, окуу колдонмо жеткиликтүү даярдалган, б.а. предметтин мазмунуна тиешелүү өзгөртүүлөр киргизилип системага салынды.

ҮЧҮНЧҮ ГЛАВА БОЮНЧА ЖЫЙЫНТЫК

Студенттер маселелерди гана чыгаруу эмес, окуу материалынын теориялык жактан өздөштүрүүсү зарыл. Бул маселени чыгаруу үчүн болочок

инженер бакалаврларды математикалык билим берүүнү кесипке багыттап окутуу максаттуу болот.

Изилдөөнүн гипотезаларын, бардык теориялык тыянактардын жана типтүү программалардын негизинде “Колдонмо математика” курсу боюнча математика профилиндеги студенттер үчүн усулдук колдонмо жана эксперименталдык жумушчу программа түзүлдү.

Жумушту аяктоо менен “Колдонмо математика” курсу боюнча сабактарда теориялык маселелер боюнча ыкмалары, көндүмдөрү жана алган билимдери, ошондой эле студенттердин кесипке багыттуу практикалык иштеринин аткарылуусу боюнча текшерүү иштер, анкеталар жүргүзүлдү. Теориялык материалдарды өздөштүрүү боюнча билимдерин текшерүү жыйынтыктоочу текшерүүдө ишке ашты. Өз алдынча иштердин жана теорияны практикага колдонуу көндүмдөрүнүн деңгээли, студенттердин модулдук иштеринин, СӨИ жана тестирлөө процессинде текшерилди. Студенттердин математикалык даярдыгынын жогорулатуунун сапатын талдоо, математиканын негизги курсун, мектеп математика курсун калыптандыруу, математикалык апараттарды кесипке колдонуу жактарын камтыган модулдарды аткаруу менен ишке ашты.

Эксперименттеги бөлүктүк текшерүүнүн жыйынтыгы 2020 – 2023-окуу жылдары алынган жыйынтык боюнча текшерүүчү группага караганда эксперименталдык группадан алынган жыйынтыктардын көрсөткүчтөрү орточо алганда 5,2 баллдан, 8,0 баллга жогорулагандыгын көрүндү. Өздөрүнүн деңгээли боюнча иликтөөчү эксперименттин көрсөткүчүнөн айырмаланып турат. “Колдонмо математика” курсун окутуунун усулуна түзөтүүлөрдү киргизгенден кийин ар бир окуу жылындагы көрсөткүчтөрдү статистикалык методдор менен талдоодо текшерүүчү көрсөткүчтүн ***орточо*** мааниси жылдан жылга өскөндүгүн көрсөттү. Мындан улам студенттерге бул технологияны колдонуу жылдан жылга оңдолуп, методикалык жактан жаңы электрондук булактар, электрондук китептер аркылуу, маалыматтык технологияны колдонуу жакшы жолго салынып бара жатат десек болот. “Колдонмо математика” курсун окуп бүткөндө кесипке багытталган маселе, мисалдарды чыгаруу менен студенттердин математикалык

даярдыгынын бир нече даражада жогорулагандыгын көрүүгө болот. Ал болсо студенттердин математика курсун өз ыктыяры менен өздөштүрүп, келечектеги кесибине керектүү жана зарыл болгон математикалык билимдерди аң сезимдүү түрдө кабылдап жаткандыгын негиздейт.

Өзгөчө мектеп математика курсундагы материалдар боюнча билимди калыбына келтирүү, өз алдынча билим алуусу жана кесипке багыттап окутуу маселеси чечилгени аныкталды. Мындан, маалымат, санариптик окутуу технологиясын колдонууда окутуунун методикалык системасы жылдан жылга жетилип, окутуу программасы эффективдүү иштөөсү жогорку экспериментте тастыкталды.

КОРУТУНДУ

Диссертацияда интегративдик мамиленин негизинде болочок инженерлерге жогорку математиканы окутуунун илимий-методикалык негиздери каралып, студенттин интегративдик предметтик моделин, окутуунун атайын методдорун жана уюштуруу формаларын, оригиналдуу комплексин колдонуу менен мындай окутуунун методикалык системасы иштелип чыккан. окуу куралдарынын жана аны окутууда колдонуунун ыкмалары түзүлдү, иштелип чыккан методикалык системанын эффективдүүлүгү эксперименталдык жактан тастыкталды. Алынган жыйынтыктар коюлган милдеттердин аткарылышын, изилдөө максатына жеткендигин көрсөтүп, төмөнкүдөй жыйынтык чыгарууга мүмкүндүк берди.

1. Болочок Инженер бакалаврлардын студенттерине математиканы окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуу маселесинин илимий-педагогикалык аспектилерин талдоо азыркы учурда аны чечүүнүн колдонмо математиканын табият таануу илимдери менен дисциплиналар аралык байланыштарын пайдалануу, окутууда теориянын жана практиканын, студенттерде мета-предметтик көндүмдөрдү калыптандыруу жөндөмдөрүн жана түшүнүктөрүн интеграциялоо сыяктуу жолдору деген тыянак чыгарууга негиз берди. Келечектеги инженерлерге математиканы окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатууга интегративдик ыкманын негизинде студенттерди даярдоону

долбоорлоо жана уюштуруу көмөктөшөт, бул предмет ичиндеги, предмет аралык жана метапредметтик интеграцияны камсыз кылуу аркылуу математикалык окутуунун сапатын жогорулатууга мүмкүндүк берет.

2. Математиканы интегративдик ыкмага негизделген окутуу эффективдүү болот, эгерде интегративдик ыкма иш-аракетке негизделген жана компетенттүүлүккө негизделген ыкмалар менен айкалыштырылса. Ушуга байланыштуу жогорку билим берүү системасында математиканы окутуунун салттуу принциптери төмөнкү принциптер менен толукталат: дисциплиналар аралык интеграция, теория менен практиканын интеграциясы, мета-предметтик окутуунун натыйжаларын камсыз кылуу, окуу максаттарын компетенттүүлүккө негизделген аныктоо, ишмердүүлүккө негизделген максат. коюу, ишмердиктин негизинде окутуунун мазмунун аныктоо жана өздөштүрүү, окутуунун кесиптик багыты. Интегративдик мамиленин негизинде болочок инженерлерге математиканы окутуунун психологиялык-педагогикалык өбөлгөлөрү инженердин кесиптик ишмердүүлүгүнүн интегративдик мүнөзүн жана математиканы окутууда калыптанган компетенцияларды, окутуу, окуучулардын окууга адаптациясын камсыз кылуу жана студенттерде туруктуу окуу мотивациясын калыптандыруу, мазмунду өздөштүрүүнүн иш-аракетинин механизмдерин эске алууну камтыйт.

3. Келечектеги инженерлерге математиканы окутуунун натыйжалуулугун жогорулатуу үчүн окуу максаттарын Жогорку кесиптик билим берүүнүн Мамлекеттик стандарттарына ылайык компетенциялар түрүндө, ошондой эле аларды өздөштүрүү үчүн зарыл болгон тарбиялык иш-аракеттерди түзүү зарыл. Мында окутуунун мазмуну интегративдик математикалык аракеттерди жана аракеттин ыкмаларын, ошондой эле бул аракеттерди өздөштүрүү үчүн зарыл болгон билимдерди бөлүп көрсөтүү менен математика боюнча окуучунун интегративдик предметтик модели түрүндө берилиши керек. Студенттердин интегративдик математикалык аракеттерди жана аракеттердин ыкмаларын өздөштүрүү деңгээлин, ошондой эле математика боюнча интегративдик билимдерди өздөштүрүү деңгээлин жогорулатууга окутууда интегративдик

маселелерди чыгарууда багыт берүү ыкмасын, дидактикалык методду колдонуу көмөктөшөт. алдын ала, долбоорлоо методу, ошондой эле интегративдик практикалык көнүгүү, интегративдик билим берүү долбоорлорун ишке ашыруу боюнча чыгармачылык өз алдынча иш сыяктуу формаларда окутууну уюштуруу. Математиканы окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуунун негизги шарттарынын бири – интегративдик жана активдүүлүккө негизделген ыкмалардын принциптеринде иштелип чыккан окуу куралдарынын автордук комплексин (математикалык билим берүү жана интегративдик тапшырмалар, интегративдик математикалык аракеттерди өздөштүрүүгө багытталган окуу куралдары, аракеттин жана билимдин методдору, колдонмо математикадагы студенттин интегративдик предметтик модели). Математиканы окутууда инженердин кесиптик ишмердигинде математиканын ролун көрсөтүүгө арналган окуу китебин колдонуу маанилүү роль ойнойт. Студенттердин өз алдынча иштерин уюштурууда интегративдик билим берүү долбоорлорун ишке ашыруу аркылуу бардык деңгээлдеги математиканы окутууда интеграцияга, студенттердин колдонмо математиканы окууга болгон мотивациясын жогорулатууга мүмкүндүк берет.

4. Изилдөөдө алынган натыйжалардын эксперименталдык текшерүүсү интегративдик ыкманын негизинде студенттерге математиканы окутуунун түзүлгөн методикалык системасы окуучулардын билим берүү мотивациясын өнүктүрүүгө, интегративдик аракеттерди жана аракеттердин ыкмаларын натыйжалуу өздөштүрүүгө жана интегративдик интегративдик ыкмаларды өздөштүрүүгө жардам берерин көрсөттүп, билимди, келечектеги инженерлердин кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандыруу үчүн шарттарды түзөт.

Мындан аркы илимий изилдөөлөр математика окутуучуларды даярдоонун методикасын иштеп чыгуу менен байланышкан маселелерди, болочок инженер бакалаврлардын студенттерин интегративдик ыкманын негизинде окутууну, ошондой эле иштелип чыккан методологияны жогорку инженердик билим берүү системасында табият таануу предметтерин окутууга ылайыкташтырууга болот.

ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР

- иштелип чыккан методдорду, окуу-методикалык каражаттарды окутуучулардын кесиптик квалификациясын жогорулатууда колдонууга болот;
- изилдөө учурунда сунушталган методикалык материалдар студенттердин колдонмо математика курсун окуп жатканда предметтик жана кесиптик компетенцияларын калыптандырууга шарт түзөт;
- окутуучулар иштелип чыккан колдонмолорду жана материалдарды окуу дисциплиналарына колдонсо болот.

Колдонулган адабияттар:

1. **Абдырахманов**, Т. А. Азыркы билим берүүдөгү компетенттик мамиле [Текст]: окуу–методикалык колдонмо / Т. А.Абдырахманов, М. А. Ногаев. – Бишкек, 2013. – 121 б.

2. **Абраменкова**, Ю. В. Профессионально ориентированное обучение математике будущего учителя химии: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 Юлия Владимировна Абраменкова; [Место защиты: Донецкий нац. ун-т]. – Донецк, 2017. – 28 с.

3. **Алексеев,** В. И. Проблемы интеграции естественнонаучных дисциплин в высшем техническом образовании: дис...канд. пед.наук: 13.00.08 / В. И. Алексеев; [Место защиты: Дальневост.гос. ун-т.] – Владивосток, 2006. – 236 с.

4. **Алиев,** Ш. А. Гуманитардык багыттагы адистиктердин студенттерине математика курсун окутуунун илимий дидактикалык негиздери [Текст] / Ш.А. Алиев // Изв. КАО: сб. науч. тр. – Бишкек, 2005. Выпуск -3. - С. 109-111.

5. **Алиев**, Ш. А. Педагогика багытындагы гуманитардык адистиктердин студенттерине кесипке ылайык математикалык билим берүүнүн илимий дидактикалык негиздери [Текст]: Дисс. ...д-ра пед. наук: 13.00.02 / Ш.А. Алиев. - Бишкек, 2008.-197 с

6. **Аммосова**, М. С. Профессиональная направленность обучения математике студентов горных факультетов университетов как средство формирования их математической компетентности: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / М. С. Аммосова; [Место защиты: Сибирский федер. ун-т.] – Красноярск, 2009. – 23 с.

7. **Андреев**, А. Л. Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско методологического анализа / А. Л. Андреев // Педагогика. – 2005. – № 4. – С. 19-27.

8. **Анисова,** Т. Л. Методика формирования математических компетенций бакалавров технического ВУЗа на основе адаптивной системы обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Т. Л. Анисова. – Москва, 2013. – 200 с.

9. **Бабаджанян**, С. В. Система изучения векторов на факультативных

занятиях как пример осуществления межпредметных связей дисциплин естественно-математического цикла: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / С. В. Бабаджанян. – Москва, 1970. – 21 с.

10. **Багова**, Л. Л. Межпредметная интеграция в образовательном процессе и ее проблемы на этапах становления педагогической науки / Л. Л. Багова // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – Майкоп, 2014. – № 1. – С. 57-61.

11. **Байдак**, В. А. Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина: монография / В. А. Байдак. – 2-е изд., стереотип. – Москва: ФЛИНТА, 2011. – 265 с.

12. **Балл**, Г. А. Теория учебных задач. Психолого-педагогический аспект / Г. А. Балл. – Москва: Педагогика, 1990. – 184 с.

13. **Бекбоев**, И. Б. Инсанга багыттап окутуу технологиясынын теориялык жана практикалык маселелери [Текст] / И.Б. Бекбоев. – Бишкек, 2004. -384 с.

14. **Бекбоев**, И. Б. Научные основы разработки и обучение решение задач в системе непрерывного математического образования [Текст]: автореферат дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / И.Б. Бекбоев. – Бишкек, 1994. – 34 с.

15. **Бекбоев**, И. Б. Теоретические и практические вопросы технологии личностно-ориентированного обучения (на кыргызском языке). - Бишкек, 2003, 2004, 2012. - 24 п.л.

16. **Бровка**, Н. В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов / Н. В. Бровка. – Минск : Изд-во БГУ, 2009. – 243 с.

17. **Бурилова**, С. Ю. Межпредметная интеграция в учебном процессе технического ВУЗа: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / С. Ю. Бурилова. – Новосибирск, 2001. – 247 с.

18. **Валиханова**, О. А. Формирование информационно-математической компетентности студентов инженерных вузов в обучении математике с использованием комплекса прикладных задач: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / О. А. Валиханова. – Красноярск, 2008. – 183 с.

19. **Васильева**, М. А. Профессионально-прикладная направленность обучения математике как средство формирования математической компетентности: на примере аграрного ВУЗа: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / М. А. Васильева. – Саранск, 2014. – 23 с.

20. **Васяк**, Л. В. Формирование профессиональной компетентностибудущих инженеров в условиях интеграции математики и спецдисциплин средствами профессионально ориентированных задач: дис. …канд. пед. наук: 13.00.02 / Л. В. Васяк. – Чита, 2007. – 170 с.

21. **Вербицкий**, А. А. Новая образовательная парадигма и контекстное обучение: монография / А. А. Вербицкий. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. – 75 с.

22. **Вербицкий**, А. А. Личностный и компетентностный подходы в образовании. Проблемы интеграции / А. А. Вербицкий, О. Г. Ларионова. – М.: Логос, 2009. – 336 с.

23. **Вербицкий**, А. А. Категория "контекст" в психологии и педагогике [Текст] / А. А. Вербицкий, В. Г. Калашников. М. : Логос, 2010. 300 с.

24. **Власов**, Д. А. Математические модели и методы внутримодельных исследований [Текст] / Д. А. Власов, Н. В. Монахов, В. М. Монахов. М. : МГГУ, 2007. 356 с.

25. **Вечтомов,** Е. М. Философия математики: монография / Е. М. Вечтомов. – Киров: Радуга-ПРЕСС, 2013. – 316 с.

26. **Галибина**, Н. А. Методика обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода автореф. дис. … канд. пед. Н.: 13.00.02 / Н. А. Галибина.– Донецк, 2016. – 28 с.

27. **Гиль**, Л. Б. Развитие интеллектуальных умений и способности к саморазвитию студентов технического ВУЗа в процессе математической подготовки: дис. канд. пед. наук : 13.00.08 / Людмила Болеславовна Гиль ; [Место защиты: Томск. гос. пед. ун-т]. – Томск, 2010. – 196 с.

28. **Глушкова**, Л. М. Методическая система математической подготовки студентов технических ВУЗов на основе личностно ориентированногоподхода:

дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Л. М. Глушкова. – Нижний Новгород, 2009. – 222 с.

29. **Гмурман**, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – 9-е изд., стер. – Москва: Высш. шк., 2004.– 479 с.

30. **Гнеденко**, Б. В. Математическое образование в вузах / Б. В. Гнеденко. – М.: Высшая школа, 1981. – 174 с.

31. **Гончарова**, О. Н. О развитии пространственного мышлениястудентов физико-математических, машиностроительных и архитектурныхфакультетов / О. Н. Гончарова, Е. А. Стус, В. Д. Стус // Дидактика математики: проблемы и исследования: междунар. сб. науч. работ / редкол.: Е. И. Скафа (научн. ред.) и др.; Донецкий нац. ун-т. – Донецк, 2018. – Вып. 47. – С. 29-35.

32. **Гончарова**, О. Н. Связь теории с практикой в преподавании математики / О. Н. Гончарова, Е. А. Стус // Дидактика математики: проблемыи исследования : междун. сб. науч. работ / редкол. : Е. И. Скафа (научн. ред.) и др.; Донецкий нац. ун-т. – Донецк, 2016. – Вып. 44. – С. 12-17.

33. **Горбунова**, Л. Г. Проблема формирования понятия о физико-химических константах в обучении общей химии / Л.Г. Горбунова, П.Д. Васильева, В.С. Тугульчиева // Research, theory and practice in chemistry didactics/science and technology education for the 21st century Proceedings of the 23rd International Conference on Chemistry Education and 9th Regional IOSTE Symposium for Central and Eastern Europe. – 2014. – С. 103–114.

34. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования [Текст] / - Бишкек, 2015. - С 17.

35. **Гридчина**, И. Н. Взаимосвязь математических и специальных дисциплин в подготовке инженера: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / И. Н. Гридчина. – Елец, 2010. – 157 с.

36. **Гусев**, В. А. Векторы в школьном курсе геометри / В. А. Гусев, Ю. М. Колягин, Г. Л. Луканкин. – Москва: Просвещение, 1976. – 48 с.

37. **Давыдов**, В. В. Концепция учебной деятельности школьников / В. В. Давыдов, А. К. Маркова // Вопросы психологии. – 1981. – № 6. – С. 13-26.

38. **Данилюк**, А. Я. Теория интеграции образования / А. Я. Данилюк. – Ростов на Дону: Изд-во Рост. пед. ин-та, 2000. – 440 с.

39. **Дербуш**, М. В. Учебные задачи как средство реализации деятельностного подхода в обучении алгебре и началам анализа: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / М. В. Дербуш. – Омск, 2002. – 149 с.

40. **Дробоштан**, О. О. Компьютерно орієнтована методична система навчання вищої математики майбутніх судноводіїв: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / О. О. Дробоштан– Херсон, 2016. – 21 с.

41. **Дробышев**, Ю. А. Дифференцированное компетентностно-ориентированное обучение студентов математике: условия, этапы проектирования и осуществления / Ю.А Дробышев, И.В. Дробышева,// Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. – С. 321.

42. **Дробышев**, Ю. А. Содержательный компонент подготовки бакалавров экономики к различным видам профессиональной деятельности при обучении математике / И.В. Дробышева, Ю.А Дробышев // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского Калуга: 2016. – С. 187-191.

43. **Евграфов**а, И. В. Межпредметные связи курсов общей физики и высшей математики в технических ВУЗах: дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / И. В. Евграфова. – Санкт-Петербург, 2010. – 160 с.

44. **Евсеева,** Е. Г. Современные подходы к обучению математике в высшей профессиональной школе: проблема комплексного использования / Е. Г. Евсеева // Вестник Елецкого государственного университета им.И. А. Бунина. Серия “Педагогика” (История и теория математического образования). – Елец: ЕГУ им. И. А. Бунина, 2016. – Вып. 37. – С. 103-110.

45. **Евсеева**, Е. Г. Математика в профессиональной подготовке инженера: векторная алгебра. Интегративный подход: учеб. пособие /Е. Г. Евсеева, Н. А. Прокопенко; под общ. ред. Е. Г. Евсеевой. – Донецк: ДонНТУ, 2018. – 211 с.

46. **Ефремова**, О. Н. Интегративные проекты по математике как содержательно-процессуальный компонент самостоятельной работы студентов

технических ВУЗов: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / О. Н. Ефремова. Волгоград, 2017. – 28 с.

47. **Загитова**, Л. Р. Математическая подготовка будущих инженеров в ВУЗах нефтяного профиля на основе компетентностного подхода: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Л. Р. Загитова. – Казань, 2013. – 23 с.

48. **Зверев**, И. Д. Межпредметные связи в современной школе /И. Д. Зверев, В. Н. Максимова. – Москва: Педагогика, 1981. – 159 с.

49. **Иванова**, Т. А. Теоретические основы гуманитаризации общего математического образования: автореф. дис. … докт. пед. наук: 13.00.02 / Т. А. Иванова. –Нижний Новгород, 1998. – 41с.

50. **Игнатьева**, Т. В. Конструирование задач - компактов прикладной направленности и их использование в качестве средства совершенствования обучения математике в технических ВУЗах: дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Т. В. Игнатьева.– Нижний Новгород, 2009. – 158 с.

51. **Исмагилова**, Е.И. Интегративно-модульный компонент профессио-наль ной направленности обучения математике будущих инженеров радиоэлектротехнических специальностей: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Е. И. Исмагилова. – Ярославль, 2009. – 193 с.

52. **Ихсанова**, Ф. А. Методика формирования творческой самостоятельности студентов технических ВУЗов в обучении математике с использованием системы Mathematica: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/ Ф. А. Ихсанова.– Елабуга, 2015. – 27 с.

53. **Кайгородцева**, Н. В. Определение содержания и технологии геометро-графической подготовки будущих инженеров на основе интеграции информационных сред: автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / Н. В. Кайгородцева. – Омск, 2015.– 39 с.

54. **Кайдиева,** Н. К. Научно-дидактические основы компьютерного математического образования для студентов гуманитарных специальностей (на примере филологии) автореф. Дисс. ... к.п.н. 13.00.02 / Н. К. Кайдиева. – Бишкек, 2011.– 9 с.

55. **Калинина**, Е. С. Интегративный подход к проведению занятий по математическим дисциплинам в ВУЗах МЧС России / Е. С. Калинина // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – Санкт-Петербург, 2017. – № 2. –С. 87-193.

56. **Катержина**, С. Ф. Развитие познавательной самостоятельности студентов технического ВУЗа при обучении математике с использованием Web-технологий: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / С. Ф. Катержина.– Ярославль, 2010. – 23 с.

57. **Кириченко**, О. Е. Межпредметные связи курса математики исмежных дисциплин в техническом ВУЗе связи как средство профессиональной подготовки студентов: автореф. дис. ... канд. пед. наук:13.00.02 / О. Е. Кириченко. –Орел, 2003. – 17 с.

58. **Кирюшин**, И. В. Теоретическая интеграция математики и физики в курсе математического анализа / И. В. Кирюшин // Весці БДПУ. Серыя 3. – 2010. – № 2. – С. 34–39.

59. **Козловская**, И. Н. Законы и закономерности педагогики в контексте дидактической интегрологии / И. Н. Козловская // Педагогическое образование и наука. – 2008. – № 12. – С. 84-91.

60. **Колбина**, Е. В. Методика формирования математической компетентности студентов технических ВУЗов в проблемно-прикладном контексте обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Е. В. Колбина. – Барнаул, 2016. – 24 с.

61. **Колягин**, Ю. М. Интеграция школьного обучения / Ю. М. Колягин, О. Л. Алексеенко // Начальная школа. – 2001. – № 9. – С. 28-31.

62. **Колягин**, Ю. М. Учись решать задачи: пособие для учащихся VII- VIII кл. / Ю. М. Колягин, В. А. Оганесян. – Москва: Просвещение, 1980. –96 с.

63. **Креш**, Л. Л. Векторна алгебра основа сучасної математичної освіти вчителя математики / Л. Л. Креш, М. В. Працьовитий // Дидактика математики: проблеми і дослідження : міжнар. зб. наук. робіт / Донецький нац. ун-т. –

Донецьк, 2009. – Вип. 31 – С. 34-37.

64. **Кудрявцев**, Л. Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учеб. для физ.-мат. и инж.-физ. специальностей ВУЗов] / Л. Д. Кудрявцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дрофа, 2003. –.Т. 1. – 2003. – 704 с.

65. **Кузнецова**, Л. Г. Формирование межпредметных связей информатики и математики в методической системе обучения студентов непрофильных ВУЗов: автореф. дис. … докт. пед. наук: 13.00.02 / Л. Г. Кузнецова. – Москва, 2007. –40 с.

66. **Кузьменко**, О. И. К вопросу о понятии профессионально-ориентированной математической задачи в теории обучения математике [Электронный ресурс]: / О. И. Кузьменко // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2011. No 11 (54). С. 106-109.

67. **Кузьменко**, О. И. Математические задачи как средство формирования профессиональной компетентности студентовагрономических специальностей высших учебных заведений: автореф. дис.… канд. пед. наук: 13.00.02 / О. И. Кузьменко. – Омск, 2010. – 22 с.

68. **Кузьмина**, Н. В. Формирование педагогических способностей / Н. В. Кузьмина // − Л.: ЛГУ, 1961. – 41 с.

69. Кыргыз республикасынын мыйзамы 2003-жылдын 30-апрели № 92 Билим берүү жөнүндө

70. **Лернер**, И. Я. Дидактические основы методов обучения /И. Я. Лернер. – Москва: Педагогика, 1981. – 185с.

71. **Лиферов**, А. П. Основные тенденции интеграционных процессов в мировом образовании: дис. докт. пед. наук: 13.00.01 / А. П. Лиферов. –Рязань, 1997. – 336 с.

72. **Лошкарева**, Н. А. Межпредметные связи как средство совершенствования учебно-воспитательного процесса: учеб. пособие для ФПК дир. шк.: в 4 вып. Вып.1. / Н. А. Лошкарева; Моск. гос. пед. ин-т. – Москва : Изд-во МГПИ им. В. И. Ленина, 1981. – 102 с.

73. **Лушникова**, Н. В. Реализация идеи дидактического опережения при

обучении высшей математике: На примере курса линейной алгебры: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Н. В. Лушникова. – Арзамас, 2006. – 162 с.

74. **Максимова**, В. Н. Сущность и функции межпредметных связейв целостном процессе обучения: автореф. дис. … докт. пед. наук: 13.00.02 / В. Н. Максимова. – Ленинград, 1981. – 36 с.

75. **Максимова**, Л. И. Формирование поликультурной компетентности будущих педагогов в ВУЗе на основе интегративного подхода: дис. … канд. пед. наук : 13.00.08 / Л. И. Максимова.– Калуга, 2012. – 223 с.

76. **Малыгина**, О. А. Обучение высшей математике на основе системно-деятельностного подхода: учеб. пособие / О. А. Малыгина. – Москва: Изд-во ЛКИ, 2008. – 256 с.

77. **Мамбетакунов,** Э. М. Дидактические функции межпредметных связей в формировании у учащихся естественнонаучных понятий [Текст] / Э.Мамбетакунов – Б.: Университет, 2015 – 328 с.

78. **Мамбетакунов,** Э. М. Педагогиканын негиздери [Текст]: Жогорку жана орто окуу жайларынын студенттери менен мектеп мугалимдери үчүн окуу куралы. Толукталып экинчи басылышы / Э.Мамбетакунов, Т.М.Сияев. – Б.: Айат, 2008. – 304 б.

79. **Машбиц**, Е. И. Психологические основы управления учебной деятельностью / Е. И. Машбиц. – Киев: Вища шк., 1987. – 224 с.

80. **Миншин**, М. М. Формирование профессионально-прикладной математической компетентности будущих инженеров: на примере подготовки инженеров по программному обеспечению вычислительной техники и автоматизированных систем: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / М. М. Миншин. – Тольятти, 2011. – 286 с.

81. **Мирзаева**, М. М. Педагогические условия подготовки бакалавра образования к межпредметной интеграции: автореф. дис. канд. пед.наук: 13.00.08 / М. М. Мирзаева. – Махачкала, 2014. – 23 с.

82. **Михеева**, В. Г. Формирование понятия векторного пространства в курсе геометрии 6-7 класов: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 /В. Г. Михеева

–Москва, 1980.– 18 с.

83. **Мышкис**, А. Д. Лекции по высшей математике / А. Д. Мышкис. – 5-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2007. – 688 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

84. **Назарова**, Н. В. Межпредметная интеграция в формировании конкурентоспособности студентов ВУЗа / Н. В. Назарова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5. – С. 174.

85. **Нелин**, Е. П. Методические особенности изучения векторов в курсе планиметрии при их введении на координатной основе: автореф. дис … канд. пед.ких наук : 13.00.02 / Е. П. Нелин. – Москва, 2008. – 25 с.

86. **Нассер**, М. Методика реализации межпредметных связейпосредством решения прикладных задач в процессе обучения математике в ВУЗе: автореф. дис. … канд. пед.ких наук: 13.00.02 / М. Нассер. – Москва, 2008. – 25 с.

87. Национальная стратегия развития кыргызской республики на 2018-2040 годы www.gov.kg

88. **Никольский**, С. М. Курс математического анализа: учебник / С. М. Никольский. – 6-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 592 с.

89. **Ничуговская**, Л. И. Конкурентоспособность будущих выпускников ВУЗов в контексте философии профессионального образования / Л. И. Ничуговская // Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology. – 2013. – Vol. 7. – P. 145-149.

90. Новая философская энциклопедия: в 4 т./ Ин-т философии Российской акад. наук; Гл. ред. В. С. Степин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мысль, 2010. – Т. 1: А – Д. – 741 с., Т. 2: Е – М. – 634 с., Т. 3: Н – С. – 692 с.,Т. 4: Т – Я. – 734 с.

91. **Носков**, М. В. К теории обучения математике в технических вузах / М.В. Носков, В.А. Шершнева // Педагогика. – 2005. – №10. – С. 62-67.

92. **Ойчуева**, Р. Р. Прикладдык (колдонмо) информатика предметин натыйжалуу үйрөтүүдө математикалык билимдин зарылдыгы [Текст] / Р. Р. Ойчуева, А. Д. Саданов, Н. А. Адилбекова // ОшМУ жарчысы -2021. - 233 б.

93. **Ойчуева**, Р. Р. Жогорку окуу жайындагы инженердик техникалык

адистиктерге математика курсун окутуунун методикасы жана модификациясы жөнүндө [Текст] / Р. Р. Ойчуева, Н. А. Адилбекова, С. К. Атабаев, Эсенбай у С.// Вестник Кыргызстана. – Бишкек, 2023. – № 2 (1). – 129-135-бб.

94. **Ойчуева**, Р. Р. Болочок информатика мугалимдеринин профилдик компетенциясын калыптандырууну өркүндөтүүнүн учурдагы абалы жана андагы проблемаларды аныктоо [Текст] / Р. Р. Ойчуева, А. Д. Саданов, А. М. Жороева // ОшМУ жарчысы -2021. - 307 б.

95. **Ойчуева**, Р. Р. Математиканы компьютердик камсыздоонун жож студенттеринин ишмердүүлүгүнө таасири [Текст] / Р. Р. Ойчуева // Общенациональное движение “Бобек” Конгресс ученых Казахстана -2020. - 36 б.

96. **Ойчуева**, Р. Р. Инженердик адистиктин студенттерине "колдонмо математика" курсун кесипке багыттап окутууну өркөндөтүүнүн педагогикалык шарттары [Текст] / Р. Р. Ойчуева, Ш. Алиев // ОшМУ жарчысы -2023.

97. **Орлова**, В. Н. Интегративный подход к информационной подготовке студентов колледжа: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / В. Н. Орлова. – Нижний Новгород, 2006. – 178 с.

98. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б. М. Бим- Бад; редкол.: М. М. Безруких [и др.]. – М.: Большая Рос. Энцикл.,2002. – 528 с.

99. **Пинский**, А. А. Межпредметные связи физики и математики / А. А. Пинский, С. Т. Тхамафокова // Межпредметные связи естественно-математических дисциплин: пособие для учителей: сб. статей / под ред. В. Н. Федоровой. – Москва, 1980. – С. 54-82.

100. **Поторочина**, К. С. Развитие познавательной самостоятельности студентов технических ВУЗов в процессе обучения высшей математике: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / К. С. Поторочина. – Екатеринбург, 2009. – 228 с.

101. **Пригодина**, А. Г. Дидактическая адаптация студентов первого курса инженерного ВУЗа к изучению научных понятий: на примере математики: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / А. Г. Пригодина. – Краснодар, 2013. – 22 с.

102. **Пудовкина**, Ю. В. Межпредметные связи как средство повышения

эффективности процесса обучения математике студентов аграрного университета: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ю. В. Пудовкина. – Омск, 2004. – 223 с.

103. **Пышкало**, А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: авторский доклад по монографии “Методика обучения элементам геометрии в начальных классах”, представленной на соис. … докт. пед. наук / А. М. Пышкало. – Москва: Акад. пед. наук СССР, 1975. –60 с.

104. **Родионов,** М. А. Деятельностно-процессуальный подход к обучению школьников поиску пути решения задач (методологические предпосылки и примеры реализации): учеб.-метод. пособие для студентов и учителей / М. А. Родионов. – Пенза: ПГПУ, 2007. – 32 с.

105. **Розанова,** С. А. Математическая культура студентов технических университетов: монография / С. А. Розанова. – М: Физматлит, 2003. – 176 с.

106. Руководство к решению задач по различным разделам интегрального исчисления. Электронный учебник по дисциплине “Высшая математика” [Электронный ресурс] / Т. В. Родина, И. А. Суслина, Е. Б. Ревуненкова, Д. А. Зубок. – СПб.: ГУИТМО, 2012.

107. **Саранцев**, Г. И. Методология методики обучения математике / Г. И. Саранцев. – Саранск: Красный Октябрь, 2001. – 140 с.

108. **Семѐнова**, Г. М. Формирование исследовательской компетентности будущих радиофизиков в обучении математике на основе междисциплинарной интеграции: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Г. М. Семѐнова. – Ярославль, 2011. – 169 с.

109. **Сенина**, О. А. Организация самостоятельной работы студентов по общепрофессиональным дисциплинам технического ВУЗа с использованием электронных учебных пособий : на примере электротехнических дисциплин:дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / О. А. Сенина. – Астрахань, 2011. – 201 с.

110. **Скафа**, Е. И. К вопросу о формировании профессиональной готовности будущего учителя в условиях реформирования образования Донецкой Народной Республики / Е. И. Скафа, Н. А. Бабенко // Дидактика математики: проблемы и

исследования: междунар. сб. науч. работ / редкол.: Е. И. Скафа (отв. ред.) и др.; Донец. нац. ун-т. – Донецк, 2018. – Вып. 47. – С.70-79.

111. **Скафа**, Е. И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология: монография / Е. И. Скафа. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.

112. **Слободская**, Л. П. Интегрированные курсы: анализ, сущность, структура / Л. П. Слободская // Образование и повышение квалификации работников образования: сб. науч. тр. / ред.: Л. Г. Радкевич, А. В. Устинова. – Минск, 1998. – Вып. 13: в 2 ч, Ч. 2. – С. 107-118.

113. **Сорокоумов**, С. П. Формирование профессиональных компетенций будущих специалистов сельскохозяйственного профиля в процессе интегративно-модульного обучения в ВУЗе: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.08 / С. П. Сорокоумов. – Санкт-Петрбург, 2012. – 484 с.

114. **Сыдыкова**, М. Б. Математика курсу боюнча студенттердин өз алдынча иштөө компетенттүүлүгүн калыптандыруунун илимий-методикалык негиздери дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / М. Б. Сыдыкова. – Бишкек, 2017. – 135 с.

115. **Сычева**, Н. В. Методика изучения дифференциальных уравнений средствами поисковой деятельности студентами технических направлений подготовки: дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Н. В. Сычева. – Брянск, 2013.– 201 с.

116. **Талызина**, Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний /Н. Ф. Талызина. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 344 с.

117. **Тер-Крикоров,** А. М. Курс математического анализа: [учеб. пособие для вузов] / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. – 2-е изд. – Москва: Физматлит: Лаб. Базовых Знаний, 2003. – 672 с.

118. **Тестов**, В. А. Стратегия обучения математике / В. А. Тестов. – Москва: Технол. шк. бизнеса, 1999. – 304 с.

119. Технология дифференцированного компетентностно-ориентированного обучения студентов математике: Монография / И.В. Дробышева, Ю. А. Дробышев, Н. В. Никаноркина, Н. В. Кузина, С. Ю. Дробышева. – Москва, ООО “ТРП”, 2016. – 156 с.

120. **Төрөгелдиева**, К. М. Билим берүүнү модернизациялоо шартында окутууга жаңы мамиле [Текст] / К.М. Төрөгелдиева, А.М. Аликова. - Бишкек, 2005. – 406 с.

121. **Төрөгелдиева**, К. М. Педагогические программы средства [Текст] / К.М. Төрөгелдиева // Вестник КАО: сб. науч. тр. – Бишкек, 1999. – С. 44-48.

122. **Төрөгелдиева**, К. М. Билим берүү процессинде студенттердин жогорку окуу жайларында компетенттүүлүккө ээ болуусунун шарттары [Текст] / К. М. Төрөгелдиева // “Известия вузов Кыргызстана” – Бишкек, 2017.

123. **Турдакунова**, А. С. Математика профилиндеги бакалаврларды аралыктан окутуу технологиясы аркылуу даярдоонун методикалык негиздери дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / А. С. Турдакунова. – Бишкек, 2017. – 135 с.

124. **Царева**, Л. М. Интегративный подход к организацииэстетического воспитания студентов в ВУЗе: дис. … канд. пед. наук: 13.00.01/ Л. М. Царева. – Рязань, 2010. – 181 с.

125. **Чомаева,** Л. Х. Профессионально ориентированная математическая подготовка инженеров-технологов на основе комп. средств обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Л. Х. Чомаева. – Ставрополь, 2010. – 223 с.

126. **Шершнева**, В. А. Формирование математической компетентности студентов инженерного ВУЗа на основе полипарадигмального подхода: дис. … докт. пед. наук: 13.00.02 / В. А. Шершнева. – Красноярск, 2011. – 402 с.

127. **Шищенко**, Е. В. Формирование профессиональных компетенций у студентов технических специальностей на основе интеграции электротехнических дисциплин: На примере железнодорожного техникума : дис. … канд. пед. наук: 13.00.08 / Е. В. Шищенко. – Самара, 2005. – 243 с.

128. **Явич**, Р. П. Управление математической подготовкой студентов технического ВУЗа на основе телекоммуникационных технологий: автореф. дис. …канд. пед. наук: 13.00.02 / Р. П. Явич. – Екатеринбург, 2008. – 23 с.

129. “2018-2040-жылдарга Кыргыз республикасынын өкмөтүнүн улуттук стратегиясы” www.gov.kg

ТИРКЕМЕЛЕР

Тиркеме №1Окуу пландары

Кыргыз Республикасынын билим берүү жана илим министрлиги / Министерство образования и науки Кыргызской Республики / Ministry of education and science of the Kyrgyz Republic
Ош мамлекеттик университети / Ошский государственный университет / Osh State University

"Бекитемин" / "Утверждаю"/ "Confirm"
ОшМУнун ректору / Ректор ОшГУ/ Rector of OshSU
профессор Кожобеков К.Г. / professor Kozhobekov K.G.
"___" ____________2023г.

ОКУУ ПЛАНЫ / УЧЕБНЫЙ ПЛАН / CURRICULUM

Багыты / Направление подготовки / Major: **710100 Информатика и вычислительная техника / Информатика и вычислительная техника / Informatics and Computer Science**
Профили / Профиль / Profile: **Информациялардын иштетүүнүн жана башкаруунун автоматташтырылган системалары / Автоматизированные системы обработки информации и управления / Automated systems of information processing and management**
Квалификациясы / Квалификация / Qualification: **- бакалавр / bachelor**
Окуу мөөнөтү / Нормативный срок обучения / Term of study: **- 4 жыл / 4 года / 4 years**
Окутуунун формасы / Форма обучения / Form of study: **- күндүзгү / очное / full-time**

График учебного процесса / Окуу процессинин графиги / Schedule of the educational process

№		Сентябрь / September				Октябрь / October				Ноябрь / November					Декабрь / December			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
курс / years	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25
	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30
I	АЖ/СК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
II	СК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
III	СК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
IV	СК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

№	Январь / January					Февраль / February				Март / March				Апрель / April			
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
курс / years	1	8	15	22	29	5	12	19	26	4	11	18	25	1	8	15	22
	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27
I	::	::	АЖ	СК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
II	::	::	К	К	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ПП	ПП	ПП	ПП
III	::	::	К	К	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ПП	ПП	ПП	ПП
IV	::	::	К	К	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ПП	ПП	ПП	ПП

№	Май / May					Июнь / June				Июль / July					Август / August				Топтолгон убакыт бюджети (жумада) / Сводные данные по бюджету времени (в неделях) / Summary of the time budget (in weeks)					
	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	Теориялык окутуу / Теор. обуч./ Theor. ed.	Экзамендик сессия/ Экзам. сесс./ Exam. sess.	Практика/ Practice	Мамлекеттик аттестация/ Гос. аттестация / State cert.	Каникулдар/ кан./ Holidays	Баары/ Всего/ Total
курс / years	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26						
	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	31						
I	14	УП	УП	17	::	::	[illegible]	ЖК	МА	К	К	К	К	К	К	К	К	К	32	6	2	1	11	52
II	ПП	ПП	16	17	::	::	[illegible]	ЖК	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	28	6	6	0	12	52
III	ПП	ПП	16	17	::	::	[illegible]	ЖК	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	28	6	6	0	12	52
IV	ПП	ПП	16	17	::	::	[illegible]	ОЛ	МА	К	К	К	К	К	К	К	К	К	27	6	6	2	11	52
															Баары / Всего/ Total				115	24	20	3	46	208

Белгилер / Обозначения / Designations:

- АЖ - Адаптациялык жума/ Адаптационная неделя/ Adaptation week
- 9 - Аралык текшерүү/ Рубежный контроль/ Main control
- :: - Экзамен жумалыгы/ Экзаменационные недели/ Exam weeks
- ОЛ - Обзордук лекция/ Обзорные лекции/ Overview lectures
- УП - Окуу практикасы/ Учебная практика/ Training practice
- 5 - Теориялык окутуу/ Теоретическое обучение/ Theoretical study
- (shaded) - Кайра тапшыруу/ Пересдача сессии/ Re-exam week
- ЖК - Жайкы семестрге каттоо (ЖС)/ Регистрация на летний семестр (ЛС)/ Registration for the summer school (SS)
- КР - Квалификациялык иш/ Квалификационная работа/ Qualification work
- ПП - Өндүрүштүк практика/ Производственная практика/ Industrial practice/
- К - Каникулдар/ Каникулы/ Holidays
- СК - Семестрге каттоо/ Регистрация на семестр/ Registration for the semester
- ЖС - Жайкы семестр (ЖС)/ Летний семестр (ЛС)/ Summer school (SS)
- МА - Мамлекеттик аттестация/ Государственная аттестация/ State certification
- КП - Квалификация алдындагы практика/ Преквалификационная практика/ Pre-qualification practice

Кыргыз Республикасынын билим берүү жана илим министрлиги / Министерство образования и науки Кыргызской Республики / Ministry of education and science of the Kyrgyz Republic
Ош мамлекеттик университети / Ошский государственный университет / Osh State University

"Бекитемин" / "Утверждаю"/ "Confirm"
ОшМУнун ректору / Ректор ОшГУ/ Rector of OshSU
профессор Кожобеков К.Г. / professor Kozhobekov K.G.
____________ "____" __________2023г.
Рег. №_______ "____" __________2023г.

ОКУУ ПЛАНЫ / УЧЕБНЫЙ ПЛАН / CURRICULUM

Багыты / Направление подготовки / Major: **710100 Информатика и вычислительная техника / Информатика и вычислительная техника / Informatics and Computer Science**
Профили / Профиль / Profile: **Информациялардын иштетүүнүн жана башкаруунун автоматташтырылган системалары / Автоматизированные системы обработки информации и управления / Automated systems of information processing and management**
Квалификациясы / Квалификация / Qualification: **- бакалавр / bachelor**
Окуу мөөнөтү / Нормативный срок обучения / Term of study: **- 4 жыл / 4 года / 4 years**
Окутуунун формасы / Форма обучения / Form of study: **- күндүзгү / очное / full-time**

№ П/П	Дисциплиналардын жана окуу иштеринин түрлөрүнүн аталышы / Наименование дисциплин и видов учебной работы / Disciplines and types of academic work	МББС боюнча компетенциянын коду / Код компетенции по ГОС / Competence code for the SES	Академиялык саатардын саны / Количество академических часов / Academic hours		Семестрлер боюнча кредиттерди бөлүштүрүү / Распределение кредитов по семестрам / Distribution of credits by semester								Экзамендер / Экзамены / Exams
					1 курс / 1 year		2 курс / 2 year		3 курс / 3 year		4 курс / 4 year		
					1 сем/ sem	2 сем/ sem	3 сем/ sem	4 сем/ sem	5 сем/ sem	6 сем/ sem	7 сем/ sem	8 сем/ sem	
			ECTS кредиттери/ Кредиты по ECTS / ECTS credits	Саатардын саны / Количество часов / Hours	17 жума/ нед/ week	17 жума/ нед/ week	17 жума/ нед/ week	17 жума/ нед/ week	17 жума/ нед/ week	17 жума/ нед/ week	17 жума/ нед/ week	17 жума/ нед/ week	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНАЛАР / БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ / BLOCK 1. DISCIPLINES													
ГУМАНИТАРНЫЙ, СОЦИАЛЬНЫЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЦИКЛ / HUMANITARIAN, SOCIAL AND ECONOMIC CYCLE													
Н.1.1.0	***Базалык бөлүк / Базовая часть / Basic part***		*20*	*600*									
Н.1.1.1	Кыргыз тили / Кыргызский язык / Kyrgyz language		*4*	*120*	4								1
Н.1.1.2	Орус тили / Русский язык / Russian language		*4*	*120*	4								1
Н.1.1.3	Чет тили / Иностранный язык / Foregin language		*4*	*120*		4							2
Н.1.1.4	Философия / Философия / Philosophy		*4*	*120*			4						3
Н.1.1.5	Математика / Mathematics		*2*	*60*	2								
Н.1.1.6	Информациялык технология / Информационная технология / Information Technology		*2*	*60*	2								1
Н.1.2.0	***Вариативдик бөлүк / Вариативная часть / Variable part***		*14*	*420*									
Н.1.2.1.0	***ЖОЖдук компонент / Вузовский компонент / University component***		*8*	*240*									
Н.1.2.1.1	Кыргызстан тарыхы / История Кыргызстана / History of Kyrgyzstan		*2*	*60*		2							
Н.1.2.1.2	Кыргызстан Географиясы / География Кыргызстана / Geography of Kyrgyzstan		*2*	*60*		2							2
Н.1.2.1.3	Жашыл экономика / Зеленая экономика / Green Economy		*2*	*60*		2							
Н.1.2.1.4	Кесиптик ишкердик / Профессиональное предпринимательство / Professional entrepreneurship		*2*	*60*		2							2

.1.2.2.0	***Тандоо курстары / Курсы по выбору / Elective courses***		***6***	***180***									
H.1.2.2.1	1-Дисциплина / Дисциплина 1 / Discipline 1		***2***	***60***				2					4
H.1.2.2.2	2-Дисциплина / Дисциплина 2 / Discipline 2		***4***	***120***				4					4
	Жалпы / Итого / Total:		***34***	***1020***	**12**	**12**	**4**	**6**					
	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ / PROFESSIONAL CYCLE												
R.1.1.0	***Базалык бөлүк / Базовая часть / Basic part***		***66***	**1980**									
R.1.1.1	Электротехника, электроника жана схемотехника / Электротехника, электроника и схемотехника / Electrical engineering, electronics and circuit engineering		6	180				*6*					4
R.1.1.2	ЭЭМ жана перифериялык түзүлүштөр / ЭВМ и периферийные устройства / Electronic computer and peripherals		4	120	*4*								1
R.1.1.3	Программалоо / Программирование / Programming		12	360	*4*	*4*	*4*						1, 2, 3
R.1.1.4	Операциондук системалар / Операционные системы/ Operating system		4	120	*4*								1
R.1.1.5	Тармактар жана телекоммуникациялар / Сети и телекоммуникации / Networks and telecommunications		6	180						*6*			6
R.1.1.6	Маалыматтарды коргоо / Защита информации / Data protection		5	150					*5*				5
R.1.1.7	Маалыматтар базасы / Базы данных / Database		5	150			*5*						3
R.1.1.8	Метрология, стандартташтыруу жана сертификация / Метрология, стандартизация и сертификация / Metrology, standardization and certification		6	180					*6*				5
R.1.1.9	Инженердик жана компьютердик графика / Инженерная и компьютерная графика / Engineering and computer graphics		8	240					*4*	*4*			5, 6
R.1.1.10	Жашоо коопсуздугу / Безопасность жизнедеятельности / LifeSafety		4	120								*4*	8
R.1.1.11	Веб -Программалоо / Web -Программирование / Web-Programming		6	180							*6*		7
M.1.2.0	***Вариативдик бөлүк / Вариативная часть / Variable part***		***100***	***3000***									
R.1.2.1.0	***ЖОЖдук компонент / Вузовский компонент / University component***		***77***	***2310***									
R.1.2.1.1	1-Дисциплина / Дисциплина 1 / Discipline 1		5	150		*5*							2
R.1.2.1.2	2-Дисциплина / Дисциплина 2 / Discipline 2		2	60	*2*								1
R.1.2.1.3	2-Дисциплина / Дисциплина 2 / Discipline 2		2	60	*2*								
R.1.2.1.4	3-Дисциплина / Дисциплина 3 / Discipline 3		5	150			*5*						3
R.1.2.1.5	4-Дисциплина / Дисциплина 4 / Discipline 4		5	150			*5*						3
R.1.2.1.6	5-Дисциплина / Дисциплина 5 / Discipline 5		6	180		*6*							2
R.1.2.1.7	6-Дисциплина / Дисциплина 6 / Discipline 6		5	150					*5*				5
R.1.2.1.8	7-Дисциплина / Дисциплина 7 / Discipline 7		4	120				*4*					4
R.1.2.1.9	8-Дисциплина / Дисциплина 8 / Discipline 8		4	120							*4*		7
R.1.2.1.10	9-Дисциплина / Дисциплина 9 / Discipline 9		5	150					5				5
R.1.2.1.11	10-Дисциплина / Дисциплина 10 / Discipline 10		4	120				*4*					4
R.1.2.1.12	11-Дисциплина / Дисциплина 11 / Discipline 11		4	120						*4*			6
R.1.2.1.13	12-Дисциплина / Дисциплина 12 / Discipline 12		4	120						*4*			6
R.1.2.1.14	13-Дисциплина / Дисциплина 13 / Discipline 13		4	120							*4*		7
R.1.2.1.15	15-Дисциплина / Дисциплина 15 / Discipline 15		4	120						*4*			6
R.1.2.1.16	16-Дисциплина / Дисциплина 16 / Discipline 16		5	150							5		7
R.1.2.1.17	17-Дисциплина / Дисциплина 17 / Discipline 17		5	150							5		7
R.1.2.1.18	18-Дисциплина / Дисциплина 18 / Discipline 18		2	60								*2*	8
R.1.2.1.19	19-Дисциплина / Дисциплина 19 / Discipline 19		2	60								*2*	
R.1.2.2.0	***Тандоо курстары / Курсы по выбору / Elective courses***		***23***	***690***									
R.1.2.2.1	1-Дисциплина / Дисциплина 1 / Discipline 1		6	*180*							6		7
R.1.2.2.2	2-Дисциплина / Дисциплина 2 / Discipline 2		4	*120*			4						3
R.1.2.2.3	3-Дисциплина / Дисциплина 3 / Discipline 3		4	*120*				*4*					4
R.1.2.2.6	4-Дисциплина / Дисциплина 4 / Discipline 4		4	*120*					*4*				5
R.1.2.2.7	5-Дисциплина / Дисциплина 5 / Discipline 5		5	*150*								5	8
	Жалпы / Итого / Total:		***166***	***6960***	**16**	**15**	**23**	**18**	**29**	**22**	**30**	**13**	
F.1.3.0	***Факультативдик дисциплиналар / Факультативные дисциплины / Optional subjects***												
F.1.3.1	Дене тарбия / Физическая культура / Physical culture			***360***	60	60	60	60	60	60			2, 4, 6
	Жалпы Блок 1. / Итого по по Блоку 1. / Total for by Block 1 :		**200**	**7980**	**28**	**27**	**27**	**24**	**29**	**22**	**30**	**13**	
	БЛОК 2. ПРАКТИКАЛАР / БЛОК 2. ПРАКТИКИ / BLOCK 2. PRACTICES												
	Практиканын аталышы / Наименование практики / Types of practice		ECTS кредиттери/ Кредиты по ECTS / ECTS credits	Саатардын саны / Количество часов / Hours	1 сем/ sem	2 сем/ sem	3 сем/ sem	4 сем/ sem	5 сем/ sem	6 сем/ sem	7 сем/ sem	8 сем/ sem	
P.2.1.0	*Окуу практикасы / Учебная практика / Training practice*		3			3							2
P.2.2.0	*Өндүрүштүк практика / Производственная практика / Production practice*		18					9		9			4, 6
P.2.3.0	*Квалификация алдындагы практика / Предквалификационная практика / Pre-qualification practice*		9									9	8
	Жалпы Блок 2. / Итого по по Блоку 2. / Total for by Block 2 :		**30**			**3**		**9**		**9**		**9**	

	БЛОК 3. ЖЫЙЫНТЫКТООЧУ МАМЛЕКЕТТИК АТТЕСТАЦИЯ / БЛОК 3. ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ / BLOCK 3. FINAL STATE CERTIFICATION											
S.3.1.0	*"Кыргыз тили", "Кыргызстан тарыхы" жана "Кыргызстан географиясы" дисциплиналары боюнча дисциплиналар* ***аралык жыйынтыктоочу мамлекеттик аттестация / Междисциплинарная итоговая государственная аттестация*** *по дисциплинам "Кыргызский язык", "История Кыргызстана" и "География Кыргызстана" / Interdisciplinary final state certification in the disciplines "Kyrgyz language", "History of Kyrgyzstan" and "Geography of Kyrgyzstan"*		*2*			2							2
S.3.2.0	*Квалификациялык иш / Квалификационная работа / Qualification work*		*2*									2	8
S.3.2.1	*Мамлекеттик аттестация / Государственная аттестация / State certification*		*6*									6	8
	Жалпы Блок 3. / Итого по по Блоку 3. / Total for by Block 3 :		*10*			2							
	Жумалык жүк / Недельная нагрузка / Week load												
	Экзамендин саны / Количество экзаменов / Total of exams				7	6	6	6	6	5	6	3	
	Практиканын саны / количество практики / Total of Practice					1		1		1		1	
	ИТОГО:		**240**		**28**	**32**	**27**	**33**	**29**	**31**	**30**	**30**	

Окуу планы КР БжИМ бекиткен мамлекеттик билим берүү стандартынын негизинде түзүлгөн, ОшМУнун ОМБси тарабынан каралып, жактырылган, ОшМУнун Окумуштуулар кеңешинин чечими менен бекитилген "___" ________ 20___ г., № _____. // Учебный план составлен на основании государственного образовательного стандарта, утвержденного МОиН КР, рассмотрен и одобрен УМО ОшГУ, утвержден решением Ученого совета ОшГУ от "___" ________ 20___ г. , № _____ // The curriculum is compiled on the basis of the state educational standard approved by the Ministry of Education of the Kyrgyz Republic, reviewed and approved by the EMA OshSU, approved by the decision of the OshSU Academic Council from "25" 09 2023 . . № 3611-ф[illegible]

Макулдашуу баракчасы: / Лист согласования: / Approval Sheet:

№	Макулдашуучу адамдын орду / Должность согласующего лица / Position of the approving person	колу / подпись / signature	Ф.А.А. / Ф.И.О. / Full name	Дата / Date	Эскертүү / Примечание / Note
1	**ОшМУнун ОМБнын терагасы / Председатель УМО ОшГУ / Chairman of EMA OshSU**		Омуров Н.К.		
2	**ОшМУнун Окуу бөлүмүнүн начальниги / Начальник учебного отдела ОшГУ / Head of the OshSU Academic Department**		Атабаев И.Н.		
3	**Окуу-усулдук комитеттин терагасы (декан) / Председатель учебно-методического комитета (декан) / Chairman of the Educational and Methodological Committee (Dean)**		Сопуев У.А.		
4	**Бүтүрүүчү кафедра башчысы / Заведующий выпускающей кафедры / Head of the Graduating Department**		Кудуев А.Ж.		
5	**НББП нын жетекчиси / Руководитель ООП / Head Of The MEP**		Сулайманов А.А.		

Тиркеме №2 ОМК

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

МАТЕМАТИКА ЖАНА ИНФОРМАЦИЯЛЫК ТЕХНОЛОГИЯЛАР ФАКУЛЬТЕТИ

МАТЕМАТИКАЛЫК АНАЛИЗ КАФЕДРАСЫ

ОКУУ МЕТОДИКАЛЫК КОМПЛЕКС

Дисциплина: МАТЕМАТИКАЛЫК АНАЛИЗ

Багыты: ИЭТ (профиль ПОВТАС, АСОИУ).

Окутуунун формасы: Күндүзгү

Түзгөн: Абдилазизова А. А.

Ош – 2023

«Математика» дисциплинасынын аннотациясы (бакалавр)

Максаты: Студенттердин профессионалдык компетенттүүлүгүнүн деңгээлин жогорулатуу, математиканын негизги түшүнүктөрүн жана ыкмаларын өздөштүрүү үчүн база түзүү. Абстракттуу математикалык ой-жүгүртүүнү негиздөө, математикалык далилдөөнүн ыкмалары менен тааныштыруу. Математиканын негизги түшүнүктөрү менен тааныштыруу жана аларды маселелерди чыгарууда колдоно билүү.

Мазмуну: Математикалык анализ, комплекстик анализ жана дифференциалдык теңдемелер теориясы.

Дисциплинанын орду: ИЭТ (профиль ПОВТАС, АСОИУ) багыты боюнча «бакалавр» даярдоо программасынын НББПнын Б.2 – математика жана табигий-илимий циклинин базалык бөлүмүндө окутулат.

Дисциплинаны окутуудагы күтүлүүчү натыйжалар:

КН-1. Программалык - аппараттык комплекстерди ыңгайлаштырууга жана орнотууга жөндөмдүү

• кесиптик маселелерди чечүүдө математикалык /табигый/ гуманитардык/ экономикалык илимдердин негизги жоболорун колдоно алат (ОК-2);

• маалыматты кабыл алууга, жалпылоого жана талдоого, максаттарды коюуга жана ага жетүү жолдорун тандоого жөндөмдүү (ИК-1).

Компетенциялык көрсөткүчтөр: Дисциплинаны окуп-үйрөнүп, өздөштүрүүнүн натыйжасында студент (бакалавр) төмөнкү компетенциялык көрсөткүчтөрдүн денгээлине ээ болуусу керек:

Билүүсү зарыл: математиканын фундаменталдык негизин жана профессионалдык иште математикалык ыкмаларды жана моделдерди колдонуу, өзүнүн жөндөмдүүлүгүн кеңейтүүнү.

Билгичтиктер: Колдонмо маселелерди формалдаштырып чечүүдө системдик жолдорду (подходы) жана математикалык методдорду колдонуу.

Ээ болуу: Жалпы инженердик жана атайын профилдештирүү дисциплиналардан биринчи негизги математикалык маселелерди чечүү жөндөмдүүлүгүнө; калыптык маселелерде математикалык моделдерди түзүү ыкмаларын билүү көндүмдөрүнө ээ болуу.

Колдоно алуу: Илимдин, техниканын ар түрдүү аймактарында прикладдык маселелерди чыгарууда математикалык аппараттарды кеңири колдонуу.

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ
МИНИСТРЛИГИОШ МАМЛЕКЕТТИК
УНИВЕРСИТЕТИ
Математика жана информациялык

технологиялар факультетиМатематикалык

анализ кафедрасы

Кафедранын отурумунда «Бекитилген»
Каф.башчынын м.а., ага окутуучу:
Акматов А.А.
Токтом № 1, 29-август, 2023-ж.

МИТ факультетинин усулдук кеңеши
тарабынан "Макулдашылган" Усулдук
кеңештин төрайымы ф.-м.и.к., доцент:
Э.А. Мамазиаева.
« » сентябрь 2023- ж.

Дисциплина: Математикалык анализ
Окутуунун формасы: Күндүзгү (бакалавр)
Багыты: ИЭТ (профиль ПОВТАС, АСОИУ).
Окуу жылы: 2023-2024

ЖУМУШЧУ ПРОГРАММАСЫ

Окуу планы боюнча сааттардын торчосу

Математика	Саттардын эсеби				СӨИ	Отчеттуу лугу
	Жалпы	Аудиторилык сабактар				
		аудит.	Лекция	Прак.		
1-практ.	60 саат (2 кред.)	30	*12*	*18*	30	Экзамен

Жумушчу программа факультеттин Окумуштуулар кеңешинде 20__-ж. "___" _______№_____протоколдо бекитилген НББПнын негизинде түзүлгөн.

Түзгөн: Абдилазизова А.А.

ОШ – 2023

1. Дисциплинанын максаты:

Дисциплинанын максаты: Студент математикалык анализдин негизги түшүнүктөрүн жана ыкмаларын билишет. Колдонмо маселелерди чыгара алышат.

Дисциплинаны окуп-үйрөнүүнүн милдеттери:

Математикалык анализ теориясынын негизги түшүнүктөрү менен тааныштыруу жана аларды маселелерди чыгарууда колдоно билүү.

2. Дисциплина аркылуу калыптануучу компетенциялар:

НББПнын ОН-н коду жана анын формулировкасы	НББПнын компетенцияларынын коду жана анын формулировкасы
КН-1. Программалык - аппараттык комплекстерди ыңгайлаштырууга жана орнотууга жөндөмдүү	• кесиптик маселелерди чечүүдө математикалык /табигый/ гуманитардык/ экономикалык илимдердин негизги жоболорун колдоно алат (ОК-2); • маалыматты кабыл алууга, жалпылоого жана талдоого, максаттарды коюуга жана ага жетүү жолдорун тандоого жөндөмдүү (ИК-1)

3. НББПнын структурасындагы дисциплинанын орду

Математика дисциплинасы НББПнын Математика жана табигый-илимий циклинин базалык бөлүгүнө кирет.

4. Дисциплинанын компетенциялар картасынын темалар менен байланышы

Бөлүмдөр, теманын номери жана аталышы	Саат саны	ОК- 2	ИК -1	Σ Комп. саны
1-тема. Көптүктөр. Көптүктөрдүн үстүнөн жүргүзүлүүчү амалдар.	2	+	+	2
2-тема. Удаалаштык. Удаалаштыктардын предели.	2	+	+	2
3-тема. Функция түшүнүгү. Функциянын берилүү жолдору. Функциянын предели.	3	+	+	2
4-тема. Туунду. Дифференцирлөөнүн негизги эрежелери. Негизги элементардык функциялардын туундулары.	3	+	+	2
5-тема. Баштапкы функция жана анык эмес интеграл. Негизги интегралдардын таблицасы.	2	+	+	2
6-тема. Анык эмес интегралдын касиеттери	2	+	+	2
7,8-тема. Интегралдоонун негизги методдору.	4	+	+	2
9-тема. Анык интеграл, негизги касиеттери.	3	+	+	2
10-тема. Анык интегралда бөлүктөп интегралдоо.	3	+	+	2
11-тема. Анык интегралда өзгөрүлмөнү алмаштыруу	3	+	+	2
12-тема. Анык интегралдын колдонулушу.	3	+	+	2

5. Дисциплинанын технологиялык картасы

<table>
<tr><td rowspan="3">Баары</td><td rowspan="3">Ауд. саат</td><td rowspan="3">СӨАИ</td><td colspan="4">1-модул (30 с., 30 б.)</td><td colspan="4">2-модул (30 с., 30 б.)</td><td colspan="4">Жыйынт. текш. (ЖТ) (30 б.)</td><td rowspan="4">Сыйлык балл</td><td rowspan="5">Жалпы</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ауд. саат</td><td rowspan="2">СӨАИ</td><td rowspan="3">1-АТ. (АТ1)</td><td colspan="2">Ауд. саат</td><td rowspan="2">СӨАИ</td><td rowspan="3">2-АТ.(АТ2)</td><td rowspan="3">Лекция</td><td rowspan="3">Лаборатория</td><td rowspan="3">СӨАИ</td><td rowspan="3">Жыйынт. тек. (ЖТ)</td></tr>
<tr><td>Лекция</td><td>Практика</td><td>Лекция</td><td>Практика</td></tr>
<tr><td>60</td><td>30</td><td>30</td><td>6</td><td>9</td><td>15</td><td>6</td><td>9</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">Баллдар</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30 б.</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30 б.</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30 б</td><td>10 б</td></tr>
<tr><td colspan="3">Модулдар жана жыйынтык текшерүүлөр</td><td colspan="4">УТ=(Лек+Лаб+ +СӨАИ)/3, М1=(УТ1+УТ2+ +АТ1)/3</td><td colspan="4">УТ=(Лек+Лаб+ +СӨАИ)/3, М2=(УТ3+УТ4+ +АТ2)/3</td><td colspan="5">ЖТ=(Лек+Лаб+ +СӨАИ)/3, Экз=М1+М2+ЖТ+С</td><td>100</td></tr>
</table>

6. Сабактардын түрлөрү боюнча сааттарды бөлүштүрүүнүн тематик планы

№	Темалардын аталышы	Лекц	Практ
1.	Көптүктөр, үстүнөн жүргүзүлүүчү амалдар	1	1
2.	Удаалаштык жана анын предели	1	1
3.	Функция түшүнүгү. Функциянын берилүү жолдору. Функциянын предели.	1	2
4.	Туунду. Дифференцирлөөнүн негизги эрежелери. Негизги элементардык функциялардын туундулары.	1	2
5.	Баштапкы функция жана анык эмес интеграл. Негизги интегралдардын таблицасы.	1	1
6.	Анык эмес интегралдын касиеттери	1	1
7.	Интегралдоонун негизги методдору.	2	2
8.	Анык интеграл, негизги касиеттери.	1	2
9.	Анык интегралда бөлүктөп интегралдоо.	1	2
10.	Анык интегралда өзгөрүлмөнү алмаштыруу	1	2
11.	Анык интегралдын колдонулушу.	1	2
	Баары	12	18

7. Студенттердин өз алдынча иштери үчүн тапшырмалар (СӨИ).

№	**Темалардын аталышы**	**Сааты**	**баллы**	**Кабыл алуу формасы**	**студенттин аткаруу формасы**
1.	Эквиваленттүү көптүктөр	2	4	Суроо-жооп	оозеки
2.	Удаалаштыктарда пределди эсептөө жолдору. Аныксыздыктарды ачуу.	3	6	Текшерүү иши	жазуу

3.	Вейерштрасстын теоремалары жана колдонулуштары.	3	6	Суроо-жооп	оозеки
4.	Туундуну аныктаманын жардамында табуу	3	6	Мисалдар	жазуу
5.	Туундунун физикалык мааниси.	3	8	Маселелер. Суроо-жооп	жазуу
6.	Бөлчөк рационалдык функцияларды интегралдоо.	4	10	Мисалдар	жазуу
7.	Анык интегралдын жардамында көлөмдү эсептөө	4	6	Маселелер.	жазуу
8.	Анык интегралдын физикалык колдонулуштары	4	10	Суроо-жооп	жазуу
9.	Анык интегралды жакындаштырып эсептөө	4	8	Маселелер.	жазуу
	Бардыгы	**30**	**60**		

8. Дисциплинанын темалары (бөлүмдөрү) боюнча максаттары жана окутуунатыйжалары

1-тема. Көптүктөр жөнүндөгү негизги түшүнүктөр. Көптүктөрдүн үстүнөн жүргүзүлүүчү амалдар.			
Компе-тенциялар	**ИК -1, ОК- 2**		
ДОН (РОд)	Көптүктөр жөнүндөгү негизги түшүнүктөр жана чыныгы сандардын көптүгүнүн негиздеринин теориялык жана практикалык билгичтиктерин колдонууну ***билет жана түшүнөт.*** –түрдүү математикалык маселелерди анализдөөдө коптукторду пайдалануунун практикалык жана графикалык көндүмдөрүнө ***ээ болот.*** Негизги амалдарды ***жасай алат.***		
Теманын максаты	*Көптүктөр жана алардын үстүнөн аткарылуучу амалдар менен таанышуу. Чыныгы сандардын негизги касиеттерин үйрөнүү.*		
Теманын окутуу натыйжалары (РОт)	**Лекц.**	1с	Көптүктөр жана чыныгы сандар жөнүндөгү жалпы теориясынын негизги түшүнүктөрүн ***билет жана түшүнөт.***
	Практ.	1с	Көптүктөрдүн үстүнөн жүргүзүлүүчү амалдарды аткара алат.Эки же андан артык коптуктордун биригуусун ,айырмасын жана кесилишин аныктай алат.Абсолюттук чоңдуктар катышкан теңдеме, барабарсыздыктарды чыгара алат.
	СӨАИ	2с	Эквиваленттүү көптүктөр жана чыныгы сандардын көптүгүн билет.
2-тема. Удаалаштык жана анын предели			
Компе-тенциялар	**ИК -1, ОК- 2**		
ДОН (РОд)	-Удаалаштыктын пределинин жалпы теориясынын негизги түшүнүктөрүн ***билет жана түшүнөт.*** - Аныксыздыктарды жоюуну ***жасай алат.***		

Теманын максаты	Удаалаштык түшүнүгүн билүү жана аныксыздыктарды жоюуну үйрөнүү.		
Теманын окутуу натыйжалары (РОт)	**Лекц.**	1с	Удаалаштыктын пределинин , чексиз кичине жана чоң чоңдуктарды, аныксыздыктарды ***билет жана түшүнөт.***
	Практ.	1с	Аныксыздыктардын түрлөрүн аныктай алат. Удаалаштыктын пределин аныксыздыктарды жоюу менен эсептей ***алат.***
	СӨАИ	3с	Аныксыздыктардын түрлөрүн аныктай алат. Удаалаштыктын пределин аныксыздыктарды жоюу менен эсептей алат
3-тема. Функция түшүнүгү.Функциянын берилүү жолдору. Функциянын предели.			
Компе-тенциялар	ИК -1, ОК- 2		
ДОН (РОд)	- Функция .Функциянын берилүү жолдору. Элементардык функциялар жана алардын классификациясы. Функциянын предели. Функциянын чекиттеги үзгүлтүксүздүгү. жалпы теориясынын негизги түшүнүктөрүн ***билет жана түшүнөт.*** -функциянын аныкталуу аймагын табууну – функциянын пределинин эсептөөнү; –аныксыздыктарды жоюу менен функциянын пределин эсептөөнү ***жасай алат.*** - функциянын аныкталуу аймагын табуу жана пределин эсептөө көндүмдөрүнө ***ээ болот.***		
Теманын максаты	Функция жана анын берилүү жолдорун үйрөнүү, пределин таба билүү көндүмдөрүнө ээ болуу.		
Теманын окутуу натыйжалары (РОт)	**Лекц.**	1с	- Функция ,Функциянын бериллүү жолдору Функциянын предели.Функциянын чекиттеги үзгүлтүксүздүгү жалпы теориясынын негизги түшүнүктөрүн ***билет жана түшүнөт.***
	Практ.	2с	Функциянын аныкталуу аймагын табууну жана пределин эсептөөдө аныксыздыктарды жоюу аркылуу пределди эсептөөнү жасай ***алат.***
	СӨАИ	4с	Аныксыздыктардын түрлөрү жана аны жоюуну билет. Сонун пределдерди билет жана колдоно алат.
4-тема. Туунду. Дифференцирлөөнүн негизги эрежелери. Негизги элементардык функциялардын туундулары.			
Компе-тенциялар	ИК -1, ОК- 2		
ДОН (РОд)	- Функциянын туундусунун аныктоосу. Дифференцирлөөнүн негизги эрежелери. Негизги элементардык функциялардын туундулары. Дифференциал жалпы теориясынын негизги түшүнүктөрүн ***билет жана түшүнөт.*** - элементардык функциялардын бардык түрлөрүнун туундусун жана дифференциалын табууну; - дифференциалын табууну ***жасай алат.*** – функциянын туундусун жана дифференциалын эсептоо көндүмдөрүнө ***ээ болот.***		

<table>
<tr><td>Теманын максаты</td><td colspan="3">Дифференцирлөөнүн негизги эрежелерин жана негизги элементардык функциялардын туундуларын билүү көндүмдөрүнө ээ болуу.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Теманын окутуу натыйжалары (РОт)</td><td>Лекц.</td><td>1с</td><td>Функциянын туундусунун аныктоосу. Дифференцирлөөнүн негизги эрежелери.Негизги элементардык функциялардын туундулары.Татаал функциянын туундусу.Дифференциал жалпы теориясынын негизги түшүнүктөрүн жалпы теориясынын негизги түшүнүктөрүн билет жана түшүнөт.</td></tr>
<tr><td>Практ.</td><td>2с</td><td>элементардык жана татаал функциянын туундусун ,ошондой эле алардын дифференциалын эсептей алат.</td></tr>
<tr><td>СӨАИ</td><td>4с</td><td>Дифференцирлөөнүн негизги эрежелерин, элементардык жана татаал функциянын туундусун, ошондой эле алардын дифференциалын эсептоону аткара алат .</td></tr>
<tr><td colspan="4">5-тема. Баштапкы функция жана анык эмес интеграл. Негизги интегралдардын таблицасы.</td></tr>
<tr><td>Компе-тенциялар</td><td colspan="3">ИК -1, ОК- 2</td></tr>
<tr><td>ДОН (РОд)</td><td colspan="3">- Баштапкы функция жана анык эмес интеграл. Негизги интегралдар-дын таблицасын билет жана түшүнөт.
- бардык элементардык фукциялардын баштапкысын табууну жасай алат.
- баштапкы функцияны табуу көндүмдөрүнө ээ болот.</td></tr>
<tr><td>Теманын максаты</td><td colspan="3">Экономиканын, социалдык чөйрөнүн ж.б. тармактардын колдонмо маселелерин чыгарууда математиканын методдорун жана мыйзам ченемдүүлүктөрүн колдоно алат, алынган чечимди анализдейт, корутундулап чыгарат</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Теманын окутуу натыйжалары (РОт)</td><td>Лекц.</td><td>1с</td><td>Баштапкы функция жана анык эмес интеграл. Негизги интегралдардын таблицасын билет жана түшүнөт.</td></tr>
<tr><td>Практ.</td><td>1с</td><td>интегралдоонун негизги эрежелеринин жардамында функциянын баштапкысын таба алат.</td></tr>
<tr><td>СӨАИ</td><td>4с</td><td>Негизги интегралдардын таблицасын колдоно алат жана анын жардамында функциянын баштапкысын аныктайт.</td></tr>
<tr><td colspan="4">6-тема. Анык эмес интегралдын касиеттери</td></tr>
<tr><td>Компе-тенциялар</td><td colspan="3">ИК -1, ОК- 2</td></tr>
<tr><td>ДОН (РОд)</td><td colspan="3">- Анык эмес интегралдын касиеттерин мисалдарда колдоно алат.
- Анык эмес интегралдарды табуу көндүмдөрүнө ээ болот.</td></tr>
<tr><td>Теманын максаты</td><td colspan="3">Анык эмес интегралдын касиеттерин билет жана түшүнөт.
- Анык эмес интегралдын касиеттерин пайдаланып, фукциялардын баштапкысын табууну жасай алат.
- баштапкы функцияны табуу көндүмдөрүнө ээ болот.</td></tr>
<tr><td>Теманын</td><td>Лекц.</td><td>1с</td><td>Анык эмес интегралдын касиеттерин билет жана түшүнөт.</td></tr>
</table>

окутуу натыйжалары (РОт)	**Практ.**	1с	Анык эмес интегралдын касиеттерин пайдаланып, фукциялардын баштапкысын таба алат.
	СӨАИ	4с	Анык эмес интегралдын касиеттерин пайдаланып, фукциялардын баштапкысын табат
7-тема. Интегралдоонун негизги методдору			
Компе-тенциялар	**ИК -1, ОК- 2**		
ДОН (РОд)	- Интегралдоонун негизги методдорун мисалдарда колдоно ***алат.*** - Анык эмес интегралдарды табуу көндүмдөрүнө ***ээ болот.***		
Теманын максаты	Интегралдоонун негизги методдорун практикада пайдаланат.		
Теманын окутуу натыйжалары (РОт)	**Лекц.**	2 с	Интегралдоонун негизги методдорун ***билет жана түшүнөт.***
	Практ.	2 с	Интегралдоонун негизги методдорун пайдалана ***алат.***
	СӨАИ	4 с	Интегралдоонун негизги методдорун пайдалана ***алат.***
8-тема. Анык интеграл жана функциянын интегралдануучулугу. Анык интегралдын негизги касиеттери.			
Компе-тенциялар	**ИК -1, ОК- 2**		
ДОН (РОд)	- Анык интеграл жана функциянын интегралдануучулугу.Анык интегралдын негизги касиеттерин ***билет жана түшүнөт.*** - функциянын анык интегралын табууну ***жасай алат.*** - функциянын анык интегралын эсептөө көндүмдөрүнө ***ээ болот***		
Теманын максаты	Анык интегралды жана анын негизги касиеттерин билет, түшүнөт.		
Теманын окутуу натыйжалары (РОт)	**Лекц.**	1с	Анык интеграл жана функциянын интегралдануучулугу. Анык интегралдын негизги касиеттерин ***билет жана түшүнөт.***
	Практ.	2 с	Анык интегралда негизги касиеттерин колдоно ***алат.***
	СӨАИ	4с	
9-тема. Анык интегралда бөлүктөп интегралдоо.			
Компе-тенциялар	**ИК -1, ОК- 2**		
ДОН (РОд)	-Анык интегралда бөлүктөп интегралдоо жолдорун ***билет жана түшүнөт.*** Практикада колдонуу ***көндүмдөрүнө ээ болот.***		
Теманын максаты	Анык интегралда бөлүктөп интегралдоо жолун билет жана колдоно алат.		
Теманын	**Лекц.**	1 с	Анык интегралда бөлүктөп интегралдоону ***билет жана түшүнөт.***

окутуу натыйжалары (РОт)	**Прак т.**	2 с	Анык интегралда бөлүктөп интегралдоону колдоно ***алат.***
	СӨА И	4с	Анык интегралда бөлүктөп интегралдоо методун пайдалана алат.
10-тема. Анык интегралда өзгөрүлмөнү алмаштыруу.			
Компе-тенциялар	**ИК -1, ОК- 2**		
ДОН (РОд)	- Анык интегралда өзгөрүлмөнү алмаштыруу негизги түшүнүктөрүн ***билет жана түшүнөт.*** - Анык интегралда өзгөрүлмөнү алмаштыруу методун пайдаланып, табууну ***жасай алат.*** - Анык интегралда өзгөрүлмөнү алмаштыруу ***көндүмдөрүнө ээ болот***		
Теманын максаты	Анык интегралда өзгөрүлмөнү алмаштыруу жолун билет жана колдоно алат.		
Теманын окутуу натыйжалары (РОт)	**Лекц.**	1с	Анык интегралда өзгөрүлмөнү алмаштыруу жолун ***билет жана түшүнөт.***
	Прак т.	2с	Анык интегралда өзгөрүлмөнү алмаштыруу методун колдоно ***алат.***
	СӨА И	4с	Анык интегралда өзгөрүлмөнү алмаштыруу методун пайдаланып, интегралдын маанисин таба алат.
11-тема. Анык интегралдын колдонулушу.			
Компе-тенциялар	**ИК -1, ОК- 2**		
ДОН (РОд)	- Жалпак фигуранын аянтын эсептөөну. Жаанын узундугун эсептөөнү ***билет жана түшүнөт.*** - анык интегралдын жардамында жалпак фигуранын аянтын жана жаанын узундугун табууну ***жасай алат.*** - анык интегралдын жардамында жалпак фигуранын аянтын жана жаанын узундугун табуу көндүмдөрүнө ***ээ болот.***		
Теманын максаты	Анык интегралдын колдонулушун билет.		
Теманын окутуу натыйжалары (РОт)	**Лекц.**	1 с	Анык интегралдын колдонулушу. Жалпак фигуранын аянтын эсептөө, жаанын узундугу табуу түшүнүктөрүн ***билет жана түшүнөт.***
	Прак т.	2 с	анык интегралдын жардамында жалпак фигуранын аянтын жана жаанын узундугун таба ***алат.***
	СӨА И	4с	Анык интегралдын физикалык колдонулушун билет.

7. Билим берүү технологиялары

Окутуунун активдүү жана интерактивдүү формалары, лекциялар, практикалык сабактар, билимди баалоо үчүн тапшырмалар, өз алдынча иштергетапшырмалар, экзамендер, интерактивдүү доска.

Дисциплинанын лекциялык бөлүгүндө математиканын негизги түшүнүктөрүнүн теориялык жагы каралып, алар мисалдар менен бышыкталат. Арбир лекциялык сабакка студент көрсөтүлгөн адабияттардан өз алдынча даярданыпкелет. Даярданып келген теманы студенттер окутуучу бөлүштүргөн топтордо талкуулашат, презентация жасашат. Ар бир презентациядан кийин окутуучу материалды бышыктап турат.

8. Дисциплинанын окуу-методикалык жактан камсыздалышыНегизги адабияттар:

1. Мамаюсупов М.Ш.Жогорку математика боюнча окума– Ош: 2013.
2.Демидович Б.П. и другие. Сборник задач по математике для втузов. – Москва: «Наука», 1981. - 464 с.

Кошумча адабияттар

1.Г.Н. Берман Сборник задач по курсу математического анализа.-М.1979
2. Бөрүбаев А.А., Шабыкеев Б., Бараталиев К. Математикалык анализ. 1- 2 – бөлүктөр. – Бишкек: «Мектеп», 2002.

Упайларды (балл) коюу саясаты

Бир семестрде эки текшерүү иши жүргүзүлөт. Текшерүү иште чогулткан баалары жыйынтыктоочу экзаменге кошулуп эсептелет. Алар студент тарабынан жекече түрдө атайын бланкага жазуу формасында өз алдынча аткарылат, окутуучу тарабынан оозеки суралып, бааланат. Жыйынтыктоочу текшерүүгө (экзаменге) билет түзүлөт жана андагы мисалдарды иштеп, андан кийин оозеки жооп берүү менен кабыл алынат.

13. СӨАИ- студенттин өз алдынча иши
ОН- окуунун натыйжасы
ЖК- жалпы компетенция
СЖК- социалдык-жеке жана жалпы маданий компетенция
ТИ-текшерүү иш
ДОН- дисциплинанын окуу натыйжасы
КЛ-көрсөтмөлүү лекция
ЧТ- чакан топтор

Тиркеме №3 Анкета

Болочок инженердик кесиптин студенттери үчүн даярдалган анкета.

1. Кайсы курстун студентисиз? ________

2. Эмне үчүн Сиз ушул адистикти тандадыңыз?

   - Бул адистик мага престиждүү көрүнөт.

   - Ата-энем бул адистикке өтүүмдү талап кылышкан.

   - Бул адистик жогорку маяналуу жумушка орношууга жардам берет.

   - Мени илимдин ушул тармагы кызыктырат.

   - Башка себептер (кандай?) ________

3. Учурда келечектеги кесибиңиздин өзгөчөлүгүн элестетип жатасызбы?

   - ооба

   - жок

4. Сиздин оюңузча, студенттерди даярдоодо математика курсу эмне үчүн керек?

   - Логикалык ой-жүгүртүүнү өнүктүрүү үчүн

   - Кесиптик маселелерди чыгаруу үчүн

   - Интеллекти өнүктүрүү үчүн

   - Башка себептер (кандай?) ________

5. Сиздин оюңузча, “Математика” дисциплинасы кайсы сабактар менен байланыштуу? _______

6. “Математика” (сызыктуу алгебра, аналитикалык геометрия, математикалык анализ, дифференциалдык теңдемелер, математикалык статистика ж. б.) дисциплинасы Сиз үчүн жеңил эле болуп жатабы?

   - Жеңил

- Оңой болот деп ойлогом, бирок ийгиликтүү болуш үчүн мектептеги билим жетишсиз болгондуктан кошумча дисциплинаны өздөштүрүүгө туура келди

- Оорчулуктар болуп калат

7. Математика боюнча материалды өздөштүрүүгө болгон тоскоолдуктар
   - Билимдеги пробелдер
   - Окууга болгон кызыгуунун жоктугу
   - Белгилүү бир адистикти алууну каалабоо
   - Башка себептер (кандай?) ________

8. Сиз математика сабагында башка сабактар менен байланышкан математикалык тапшырмаларды колдоно турган болсо, анда изилдөө жана математика ага байланыштуу сабактар ийгиликтүү өтөт деп ишенесизби?

- ооба
- жок

9. “Математика” дисциплинасына болгон кызыгууңузду жогорулатуу үчүн төмөнкүлөр керек:

- берилген гана алгоритм боюнча стандарттык типтүү маселелерди чыгаруу
- өз алдынча иштерди жүргүзүү
- башка себептер (кандай?) ________

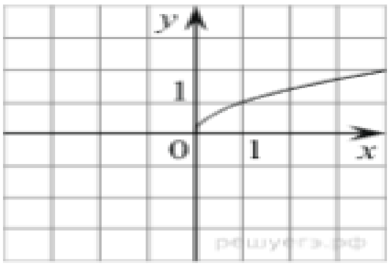
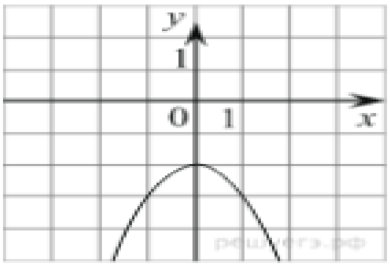
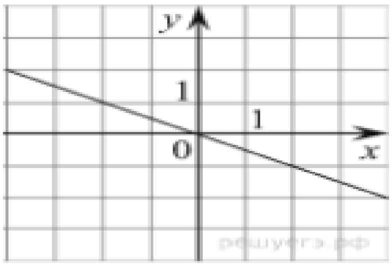
Тиркеме №4 Кесипке багыттап окутуудагы контролдоо жана интеграциялык ыкманы колдонуудагы тесттик тапшырмалар

Контролдоо тапшырмасы (изилдөөнүн биринчи жылынан баштап)

1) Эки көптүк берилди: кесиндиси А=[-3;8] жана жарым сегмент В=(6;10]. Тапкыла: $A \cup B, A \cap B, A \setminus B$

2) Сан удаалаштыгы $x_n = \frac{n-1}{2n+1}$ жалпы мүчө түрүндө берилген. $\frac{4}{11}$ саны берилген удаалаштыктын мүчөсү боло алабы?

3) А), В), В) графиктери менен аларды аныктаган формулалардын ортосунда дал келүүчүлүктү көрсөткүлө.

А)	Б)	В)
		

1)$y = -\frac{1}{2}x$;   2)$y = -\frac{1}{x}$; 3)$y = -x^2 - 2$; 4) $y = \sqrt{x}$;

4) Туура айтыштардын номерлерин көрсөткүлө.

1) Тең жактуу үч бурчтуктун ичине чийилген тегеректеринин борборлору дал келет.

2) Квадрат бар, бирок ромб эмес.

3) Каалагандай үч бурчтуктун бурчтарынын суммасы (180)°.

4) Теңдемени чыгаргыла: $\sin 2x = \frac{1}{2}$

5) Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө: $\left(\frac{x^{1,5}-1}{x^{0,5}-1} + x^{0,5}\right) : \frac{x-1}{x^{0,5}-1}$

6) Теңдемени чыгаргыла: $\sqrt{12-x} = x$

8) Теңдемени чыгаргыла: $\log_3 \frac{x-2}{x+3} = 1$

9) Теңдемени чыгаргыла: $|2x-3| = 11$

10) Функциянын графигин чийгиле: $y = \frac{3}{x+2} - 1$

11) $y = x^3 - 3x^2 + 2$ функциясынын эң кичине маанисин [1;4] кесиндисинде

тапкыла.

12) $y=\ln(x^2-4x+4)$ функциясынын аныкталуу областын тапкыла.

13) Туюнтманын маанисин тапкыла: $\frac{3\cos^2 17^0-3\,sin^2 17^0}{5\sin 56^0}$

14) 2008-жылы шаар кварталында 40 000 калк болгон. 2009-жылы жаңы үйлөрдүн курулушунун натыйжасында жашоочулардын саны 2009-жылга салыштырмалуу 8%, 2010-жылы 9%га өскөн. 2010-жылы кварталда канча адам жашай баштады?

15) A(2;3), B(7;3) жана C(7;-5) чокуларынын координаталары белгилүү болсо, тегиздикте ABC үч бурчтугун түзгүлө жана анын аянтын эсептегиле.

Приложение 3

Контролдоо тапшырмасы (изилдөөнүн экинчи жылынан баштап)

А 1. Бөлчөктүн маанисин эсептегиле : $\frac{4a-3b}{3a-5b}$ эгерде $5\text{a}-8b=0$

1) -13 2) -14 3) -15 4) -16 5) -17

А 2. $\sin^2 \alpha$ аныктагыла, эгер $\cos 2\,a=\frac{1}{4}$

1) $\frac{3}{4}$ 2)$\frac{1}{4}$ 3)$\frac{1}{16}$ 4)$\frac{3}{8}$

А 3. Туюнтманын маанисин тапкыла: $3^{-12}.(3^{-5})^2$ барабар:

1) 81 2) 3^{-22} 3) 3^{-19} 4) 9 5) $\frac{1}{9}$

А 4.Функциянын маанилерсин тапкыла $y=\ x^2+8x$

1) $(0:\infty]$ 2) $(-8\,;\infty)$ 3) $[-16;\infty)$ 4) $(-16;\infty)$ 5) $[8;\infty)$

А5. у = 3х-7 функциясынын графиги тиешелүү координаттарга ээ (кеминде эки вариантты тандагыла)

1) (1;-4) 2) (4;5) 3) (2;1) 4) (3;-2)

А6. (х+3)$\sqrt{\text{x}-1}$=0 теңдемесинин тамырларынын (эгерде тамыры бар болсо) суммасы эмнеге барабар:

1)-1 2)3 3)-2 4) 1 5)-3

А7. Теңдештиктерди чыгаргыла. $0{,}4^{x+2}\leq 0{,}16^{2x-1}$

1)$\left(-\infty\frac{4}{3}\right]$ *2)* $\left(\frac{4}{3}+\infty\right]$ *3)* $\left(\frac{4}{3}+\infty\right]$ *4)* $\left(-\infty;\frac{4}{3}\right]$

A8. Функциянын туундусун тапкыла. $y = 2\sqrt{x} + x^3 - 1$

1) $\frac{4}{3}\sqrt{x^3} + \frac{x^4}{4}x$ 2) $\frac{2}{\sqrt{x}} + 3x^2$ 3) $\frac{1}{\sqrt{x}} + 3x^2 - 1$ 4) $\frac{1}{\sqrt{x}} + 3x^2$

A9. $3x^2 - \sqrt{x}+1$ функциясынын баштапкы функциясы төмөнкү бир формага ээ

1) $x^3 - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + 3$ 2) $x^3 - 2x\sqrt{x} + x + 2$ 3) $x^3 - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + x$ 4) $6x - -\frac{1}{2\sqrt{x}}$

A10. Аянты 5π болгон тегерек $18\sqrt{5}$ аянты менен ромбка чийилген. Ромбтун жагы эмнеге барабар.

1) 8   2) 18   3) $\frac{9\sqrt{5}}{5}$ 4) $\frac{18\sqrt{5}}{5}$ 5)9

A11. Октук цилиндрдин аянты 10. Анын каптал бетинин аянты эмнеге барабар: 1) 5π 2) 10π 3) 20π 4) 20   5) 10

A12. Урнада ар түрдүү түстөгү бирдей шарлар бар: 7 ак, 6 кара,
4 кызыл жана 3 жашыл. Шарлар кылдат аралаштырылат. Бир шар урнадан алынат. Анда алынган топтун ак эмес болуу ыктымалдыгы эмнеге барабар болот 1) 0,65   2) 0,3   3) 0,2   4) 0,35

Блок В.

В1. Функциянын аныкталуу областын тапкыла.

$$f(x) = \sqrt{\log_2(x+4) - \log_2(2x-3)}$$

1) $(-4; 0]$ 2) $(-4; 1{,}5)$ 3) $(1{,}5; 7]$ 4) $(1; 1{,}5)$ 5) $(-\infty; 1]$

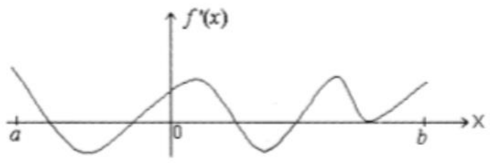
В2.Теңдеменин тамырларынын суммасын, эгер ал жалгыз болсо, тамырын тапкыла. $\sqrt{39 - 5x} = x - 5$. Алынган маани:

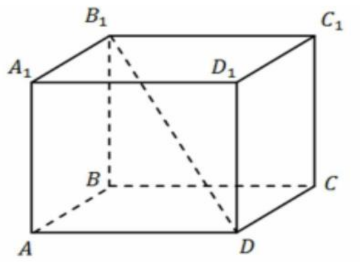
В3. $|x^2 - 36|$-(х-5)50≤ 0 теңдештиктин натуралдык чыгаруу саны эмнеге барабар.

В4. [-3;1] кесиндидеги у =x^3-3х+7 функциясынын эң чоң жана эң кичине маанилеринин суммасын тапкыла.

1) 14 2)-4   3) 4)-2 5)-6

В5. Эгерде бул интервалдагы *f(x))* туундусунун ее графиги формага ээ болсо, [a;b] интервалындагы *f' (x)* функциясынын экстремум чекиттеринин санын тапкыла.





B6. Тик бурчтуу параллелепипедте $ABCDA_1B_1C_1D_1$,AB=6, BC=7, AA = 6. Анда B_1 Д диагоналынын узундугу барабар болот.

Иш тапшырмалары С

«Биология» багыты боюнча

С1. Учурдагы бактериялардын популяциясы $x(1) = 3000+100t^2$, болсун, мында t – убакыт (секунд менен).Убакыттын ыктыярдуу чекитиндеги популяциясынын өсүү темпи ____________ формула менен табылат.

С2.Популяциянын саны менен убакыттын ортосундагы катышты түзгүлө.

5500	12
3900	5
17900	3

С3. Популяции растет со скоростью 800 бактерий в секунду в момент времени t = _____ Популяция t = _____ убакта секундасына 800 бактерияга көбөйөт.

“Физика” багыты боюнча

Материалдык чекиттин түз сызыктуу кыймыл мыйзамы s(t) = $-t^3 + 14t^2$ формуласы менен берилет, мында t – убакыт (секунд менен), $a^{s(t)}$– аралык (метр менен) чекиттен моментке чейин басып өткөн жол.

С1. Через 5 секунд точка будет находиться на расстоянии ____ метров от точки отсчета С1. 5 секунддан кийин чекит таяныч пунктунан ____ метр аралыкта болот

С2. Установите соответствие между значениями расстояния , скорости и ускорения в момент времени t=3 С2. Бир убакта аралыктын, ылдамдыктын жана ылдамдануунун баалуулуктарынын ортосундагы кат алышууну түзүңүз

s	10
v	99
a	57

С3. t== __ убакта чекиттин ылдамдашы $10m/c^2$ барабар болот

“Химия” багыты боюнча

Химиялык реакцияга кирген заттын өлчөмү төмөнкүдөй катыш менен

аныкталат: p(t)=$\frac{t^3}{3} + 3t^2 - 3$(моль)

C1. Реакцияга кирген заттын ылдамдыгы 27 моль/сек ашкан убакыттын чекитине чейин аныктагыла.

C2.Реакцияга кабылган заттын убактысы менен көлөмүнүн ортосундагы реакцияны түзүгүлө.

3	**177**
6	**1005**
12	**33**

C3. t=6 убакыттагы химиялык реакциянын ылдамдыгы эмнеге барабар.

Жыйынтыктоочу тест

I -вариант

1. А матрицасынын минорунун элементи a_{ij} деп аталат:

1) А матрицасынын аныктоочусу, анда i-жолчосу жана j-мамычасы жок;

2) j-жолчо жана i-мамыча жок А матрицасынын аныктагычы;

3) А матрицасы, анда i-жолчо жана j-мамыча жок;

4) j-жолчо жана i-мамыча жок А матрицасы;

5) А матрицанын аныктагычы.

2. Вектордун узундугу $\overrightarrow{BC}$, эгер $B(4;0)$, $C(5;1)$ барабар

1) $\sqrt{1,5}$ 2) $\frac{5}{\sqrt{3}}$ 3) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ 4) $\sqrt{6}$ 5) 1

3. Түз сызыктын бурчтук коэфициентти, $x - 5y - 3 = 0$ теңдемесине барабар

1) $0,2$ 2) $-0,6$ 3) $\frac{5}{3}$ 4) $-0,2$ 5) -5

4. Эгерде айлананын теңдемеси $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 1 = 0$ болсо, анын борборунун координаттарынын көбөйтүндүсү эмнеге барабар?

1) 2 2) -2 3) -8 4) 8 5) 2,25

5. Пределдин абсолюттук чондугу $\lim_{x\to\infty}\frac{6-20x^3}{4x^3+5x-2}$ эмнеге барабар?

1) 1,5 2) 5 3) -5 4) ∞ 5) 3

6. $y = \log_3 5x = \ln\sin x$ функциясынын туундусу кандай түрдө болот:

1) $\frac{1}{\ln 3}+tgx$ 2) $\frac{1}{\ln 3}+arctgx$ 3) $\frac{1}{x\ln 3}+tgx$

4) $\frac{1}{x\ln 3}+ctgx$ 5) $\frac{1}{x\ln 3}-ctgx$

7. $3x^2-\sqrt{x}$+1 функциясынын баштапкы функциясы кандай түрдө болот

1) $x^3-\frac{2}{3}x\sqrt{x}+3$ 2) $x^3-2x\sqrt{x}+x+2$ 3) $x^3-\frac{2}{3}x\sqrt{x}+x$ 4)$6x-\frac{1}{2\sqrt{x}}$

8. $\text{z}=\cos(2x+7y)$ функциясынын жеке туундусу $\frac{бz}{бz}$ кандай түрдө берилген?

1) -2sin(2x+7y) 2)-7sin(2x+7y) 3)-sin(2x+7y) 4)-(2x+7y)sin(2x+7y)

9.Если точка эгерде A(1;4;3) чекити $\vec{a}$ вектору $\vec{n}$(-5;8;-1)- нормаль вектору Ax+By+Cz+D=0 тегиздигине тиешелүү болсо, анда D нын мааниси эмнеге барабар? 1)0 2)14 3)-8 4)-24 5)24

10. xy+2y=0 дифференциалдык теңдеменин жалпы чыгарылышы кандай түрдө:

1) y=$\frac{C}{x^2}$ 2)y=C-2x 3)$\frac{2}{x^2}+\frac{1}{y^2}=C$ 4)y=Cx^2

11. X и Y – белгисиздер. DX=5, DY=2. Дисперсиянын касиетин колдонуп, D(2X+3Y) тапкыла:

1)76 2)19 3)38 4)42

12. Эгерде варианттардын бардык жыштыктары бирдей санга көбөйтүлсө, анда орточо арифметикалык...

1) ошол эле суммага көбөйөт; 2) өзгөрүлбөйт;

2) ошол эле суммага азаят; 4) ошол эле сан көбөйөт.

II-вариант

1. Эгерде A=$\begin{pmatrix}1 & 3 & 6\\ 0 & 5 & 1\end{pmatrix}, \text{B}=\begin{pmatrix}1 & 3 & 3\\ -7 & 0 & 1\end{pmatrix}$ белгилүү болсо, анда C=2A· B^T матрицасынын аныктагычы эмнеге барабар?

1)216 2)-3756 3)138 4)108 5)32

2. Кайсы ийри сызыкка кирээрин аныктагыла. $4\text{x}^2+9\text{y}^2-40\text{x}+36\text{y}+100=0$

1)эллипс 2)окружность 3)гипербол 4)парбола

3. Эгерде тегиздик A(2;1;3),B(6;2;1) чекиттеринен өтүп, 4x+2y-z+4=0 тегиздигине перпендикуляр болсо, анда бул тегиздиктеги нормаль векторунун координаталарынын көбөйтүндүсү __________ барабар

4. $y^n - 5y' + 6y = -2e^{2x}$ дифференциалдык теңдеменин жалпы чыгарылышын тапкыла.

1)y=$C_1 + C_2e^{2x} - 5e^{2x}$ 2) y=$C_1e^{3x} + C_2e^{2x} + e^{2x}$

3) y=$C_1e^{3x} + C_2e^{2x} + xe^{2x}$ 4) y=$C_1e^{-3x} + C_2e^{-2x} + e^{2x}$

5. $\int_0^{\pi} \sin 2x \cos 3x dx$ интегралынын чыгарылышы _____ барабар.

6. Эгерде P(15<X<20=0,25) экендиги белгилүү болсо, кокус чоңдук нормалдуу мыйзам боюнча бөлүштүрүлөт жана M(X) = 15. P(10<X<15) тапкыла. 1) 0,1 2) 0,15 3)0,2 4)0,25 5) 0,3

«Биология» адистигинин студенттери үчүн

Кээ бир бактериялардын көбөйүү ылдамдыгы теңдеме менен сүрөттөлөт $\frac{dx}{dt} = 10 + 4t,$ мында x(t) – популяциядагы бактериялардын саны. Жеке адамдардын саны максималдуу жол берилген сандан ашпасын камсыз кылуу үчүн күн сайын 20 бактерия тандалып алынат.t=0 убакытта бактериялардын саны 100 болгон.

20. Эгерде x(t) бактериянын көбөйүү мыйзамы болсо, анда x(t) табуу үчүн математикалык модель төмөнкүдөй формада болот:

1) x(t)= $2t^2$ −10t+100 2) x(t)=$2t^2 + 30t + 100$ t

3) x(t)=$2t^2 + 10t + 100$ 4) x(t)=-$2t^2 - 10t + 100$

21. Убакыт t менен популяциядагы бактериялардын санынын ортосундагы катышты түзгүлө.

t=14	268
t=15	308
t=13	352
t=12	400

22. Эгерде бактериялар дүйшөмбү күнү эмделсе жана үлгү алуу иш күндөрү гана жүргүзүлсө, анда кийинки дүйшөмбүдө бактериялардын саны ____ болот.

«Химия» адистигинин студенттери үчүн

Заттын реакцияга кирүү ылдамдыгы теңдеме менен сүрөттөлөт

$\frac{dx}{dt} = 10t + 3t^2$, мында x(t) - мг менен заттын саны.

t=1 убакытта реакцияга кирген заттын саны 6 мг

20. Эгерде x(t) заттын реакцияга кирүү мыйзамы болсо, анда математикалык x(t) табуу модели төмөнкүдөй формада болот:

1) 10t+$3t^2+6$ 2) 5t+t^3+6

3) 5t+t^3-6 4) $10t^2+3t^3+6$

20. t убакыты менен реакцияга кирген заттын көлөмүнүн ортосундагы дал келүүчүлүктү түзүгүлө.

t=14 1794

t=15 2268

t=13 3456

t=12 2820

21. 8 жана 14 мүнөттө реакцияга кирген заттын өлчөмдөрүнүн айырмасын тапкыла ____

Физика адистигинин студенттери үчүн

Заттын муздатуу ылдамдыгы $\frac{dT}{dt}=k(T-20)$ теңдемеси менен сүрөттөлөт, мында T – дененин температурасы, 200 – айлананын температурасы, k – пропорционалдык коэффициент. t=0 учурда дене температурасы 100 болот.

19. Эгерде T(t) дене температурасынын төмөндөшүнүн мыйзамы болсо, k= -0,1ln2, анда T(t) табуу үчүн математикалык модель төмөнкүдөй формада болот:

1) 20+80$\cdot 2^{-0,1t}$ 2) 80+20$\cdot 2^{-0,1t}$

3) 20+80$\cdot 2^{0,1t}$ 4) 80+20$\cdot 2^{0,1t}$

20. t убакыты менен дене температурасынын ортосундагы дал келүүчүлүктү түзүгүлө.

t=10 30

t=20 40

t=30 60

21. Дененин температурасы 250 ____ жеткен убакытты тапкыла.