

Қазақстан Республикасының Оқу-ағарту министрлігі
Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы

Министерство Просвещения Республики Казахстан
Национальная академия образования имени И. Алтынсарина



**Орта білім беру ұйымдарында математиканы оқытудың
тұжырымдамалық негіздері**

**Концептуальные основы
преподавания математики в организациях среднего образования**

Астана - 2022

Б. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының Ғылыми-әдістемелік кеңесі шешімімен ұсынылды (15 қарашадағы 2022 жылғы № 12 хаттама).

Рекомендовано Научно-методическим советом Национальной академии образования им. Б. Алтынсарина (протокол №12 от 15 ноября 2022 года).

Орта білім беру ұйымдарында математиканы оқытудың тұжырымдамалық негіздері. – Астана: Б. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2022. – 160 б.

Концептуальные основы преподавания математики в организациях среднего образования. – Астана: НАО имени Б. Алтынсарина, 2022. – 160 с.

Құралда математикалық білім берудің өзектілігі мен маңызы; математикалық білім берудің мақсаты; математикалық білім беру міндеттері мен математикалық білім берудің мазмұны; білім алушылардың халықаралық зерттеулеріне қатысу нәтижелері; Ұлттық бірыңғай тестілеуді тапсыру қорытындысы (2022 жыл); білім беру деңгейлері бойынша мектепте оқытылатын математика курсының құрылымы мен мазмұны қарастырылды. Сондай-ақ, нормативтік сілтемелер берілген.

Құрал математика пәнінің мұғалімдеріне, әдіскерлерге, математикадан оқу құралдарын әзірлеушілерге арналған.

В пособии рассмотрены актуальность и значение математического образования; цели, задачи и содержание школьного курса математики; проанализированы результаты участия школьников в международных исследованиях, итоги ЕНТ за 2022 год; структура учебных программ и содержание курса школьной математики по уровням образования. Также даны нормативные ссылки.

Пособие предназначено учителям математики, методистам, разработчикам учебных пособий.

© Б. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2022

© НАО им. Б.Алтынсарина, 2022

Кіріспе

Қазіргі уақытта отандық мектептің білім беру жүйесіне инновациялық технологиялар мен жаңа тәсілдер қарқынды енгізілуде. Еліміз қоғам қызметінің барлық салалары, оның ішінде инновациялық технологиялар мен жаңа тәсілдерді енгізуді көздейтін «Жаңа Қазақстанды» құруға кірісті.

Қазақстан Республикасының Президенті Қ. Тоқаев өзінің «Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам» Жолдауында «... білім беру жүйесі туралы. Бұл сала ұлт сапасын жақсарту ісінде аса маңызды рөлді білім беру жүйесі атқарады... Жаһандық ғылыми-техникалық даму барысын ескерсек, жоғары сыныптарда жаратылыстану-математика пәндерін оқытуды барынша күшейту маңызды ...», - деп атап көрсетті [1].

Бүгінгі күнде елдің тұрақты экономикалық және технологиялық дамуын қамтамасыз ететін жеке тұлғаны қалыптастыруда математикалық білімнің рөлі артып келеді.

Көпшілік елде математикалық білім беру мазмұны қайта қаралды. Бұл мазмұн функционалдық сауаттылықты, пәнге бағдарланған тәсілді проблемаға бағдарланған тәсілге көшуге, АКТ- құзыреттілігін дамытуға, пәнаралық байланысты күшейтуге, білім алушылардың математикаға қызығушылығын арттыруға және STEM-білім беруді дамытуға бағытталған.

Мақсаты мектептегі математикалық білім берудің өзекті мәселелерін талқылауға және білім алушылардың математикалық сауаттылығын дамыту жолдарын айқындауға, жоғары білікті педагогтардың, ғалымдардың әлеуетін тартуға бағытталған Қазақстан Республикасының математика мұғалімдері съезінің қарарында (2022 жылдың ақпан айы) «... математикалық білімнің мазмұнын қалыптастырудың негізгі тәсілі мектептегі математика курсының бағдарламасын қиындату емес, әртүрлі өмірлік жағдайларда математиканы практикалық қолдану және мектеп түлегінің болашақ кәсіби қызметі болуы керек; бұл тәсіл, әрине, жеке тұлғаның технологиялық мәдениетінің деңгейін көтеруге ықпал етеді...», - деп атап көрсетілді.

Демек, мектептегі математикалық білім берудің мазмұны нақты процестерді сипаттайтын математикалық модельдерді құру және түсіндіру дағдыларын дамытуға бағытталуы керек; практикалық қызметте есептерді зерттеу және шешу үшін математикалық әдістерді қолдану; ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану; логикалық, аналитикалық, алгоритмдік және сыни ойлауды дамыту және т. б.

Білім беру мазмұнын жаңарту аясында математиканы оқыту кезінде келесі міндеттер айқындалды: қолданыстағы оқу бағдарламаларының базалық деңгейін сақтау; «оқушыдан математикаға» принципінен «оқушыларға арналған математикаға» көшуді жүзеге асыру; оқушылардың ойлау логикасын, математикалық тілін, сауатты сөйлей білу, жазу, түсіну, қолдану, талдау, бағалау дағдыларын дамыту; әлемді танудағы математиканың рөлін анықтау және түсіну, логикалық пайымдау және әртүрлі жағдайларда математикалық есептердің тұжырымы мен шешу жолдарын түсіндіру, әртүрлі контексттерде

математикалық модельдерді түсіндіру мен қолдану және т. б. біліктерге ие болатындай білім алушылардың математикалық сауаттылығын одан әрі дамыту.

Сонымен қатар, мектепте математикалық білім беруде метапәндік және пәндік нәтижелерге негізделуі, математиканың практикалық маңыздылығы ескерілуі тиіс.

Жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

– «Орта білім беру ұйымдарында «Математика», «Алгебра», «Алгебра және анализ бастамалары», «Геометрия» пәндерін оқытудың тұжырымдамалық негіздерінің мақсаттары мен міндеттері. Бұл бөлімде математикалық білім берудің өзектілігі мен маңызы; математикалық білім берудің мақсаты; математикалық білім беру принциптері және математикалық білім берудің мазмұны туралы жазылды;

– «Орта білім беру ұйымдарындағы математиканың қазіргі жағдайын талдау». Бөлімде білім алушылардың TIMSS (4-сынып: 2007, 2011, 2015, 2019 жылдар; 8-сынып: 2011, 2015, 2019 жылдар), PISA (15 жастағы оқушылар: 2009, 2012, 2018 жылдар) халықаралық зерттеулеріне қатысу нәтижелері; түлектердің Ұлттық бірыңғай тестілеуді тапсыру қорытындысы (2022 жыл) талданды;

– «Математика», «Алгебра», «Алгебра және анализ бастамалары», «Геометрия» пәндерінің құрылымы мен мазмұны». Бұл бөлімде мектепте қарастырылатын математика курсының құрылымы мен мазмұны білім деңгейлері бойынша қарастырылды.

Сондай-ақ, материалды жазу барысында қолданылған нормативтік сілтемелер берілген.

Нормативтік сілтемелер

Материалды дайындау барысында келесі құжаттарға сілтемелер жасалған:

– Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы (2022 жылғы 14 шілдедегі берілген өзгерістер мен толықтырулармен);

– «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» (бұдан әрі – МЖМБС) Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы;

– «Қазақстан Республикасында бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің үлгілік оқу жоспарларын бекіту туралы» (ҚР МП 2012 жылғы 8 қарашадағы № 500 бұйрығы);

– «Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндер, таңдау курстары мен факультативтер бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы» (ҚР БҒМ 2013 жылғы 3 сәуірдегі № 115 бұйрығы).

1 Орта білім беру ұйымдарында «Математика», «Алгебра», «Геометрия» пәндерін оқытудың тұжырымдамалық негіздерінің мақсаттары мен міндеттері

Математикалық білім беру үздіксіз білім беру жүйесінің бір бөлігі болып табылады. Математика оқу пәнін игеру барысында дамитын математикалық білім мен интеллектуалдық қасиеттер адам қызметінің барлық саласында қолданылады. Орта мектепте оқытылатын әр пән тәрізді математикалық білім берудің өзіндік ерекшеліктері бар.

Орта мектеп білім берудің үш деңгейін, яғни бастауыш білім беру, негізгі орта білім беру, жалпы орта білім беру деңгейлерін қамтиды [2].

Білім берудің әр деңгейінде жеке тұлғаны дамытумен қатар математикалық білім берудің нақты мақсаттар анықталған: бастауыш білім беру деңгейінде базалық дағдылары, әсіресе есептеу дағдылары; негізгі орта және жалпы орта білім беру деңгейлерінде заманауи математикалық білім берудің базалық деңгейін білдіретін математикалық білім жүйесі қалыптастырылады.

Мектептегі математикалық білім:

– қазіргі әлемде бағыт-бағдар жасауға, болашақ кәсіби қызметке дайындауда, білім алуды әрі қарай жалғастыру үшін қажетті нақты білімді игеруге;

– логикалық, аналитикалық, алгоритмдік, және сыни ойлау дағдыларын қалыптастыруға;

– математиканың практикалық маңыздылығын түсінуге;

– дүниетанымды қалыптастыруға (ғылыми және қолданбалы есептерді шешу үшін математиканы қолдану т.б.);

– жалпы адамзаттық мәдениетті қалыптастыруға ықпал етеді.

Математикалық дайындықтың рөлі мектептегі *математикалық білім берудің келесі мақсаттарын* анықтайды:

– практикалық қызметте қолдану, сабақтас пәндерді игеру, білім алуды әрі қарай жалғастыру үшін қажетті нақты математикалық білімді игеру;

– білім алушылардың интеллектуалды дамуы, математикалық іс-әрекетке тән және қоғамда толыққанды өмір сүру үшін қажетті ойлау қасиеттерін қалыптастыру;

– математика туралы шындықты сипаттау формасы және тану әдісі ретінде математиканың идеялар мен әдістері бойынша түсініктерді қалыптастыру;

– жалпыадамзаттық мәдениеттің бір бөлігі ретінде математика, адамзат өркениеті мен қазіргі қоғамның дамуындағы математиканың маңыздылығы туралы идеяларды қалыптастыру;

– тұрмыста, практикада қажетті математикалық білімі мен дағдылары бар сауатты азаматты қалыптастыру;

– білім алшылардың бір бөлігі жоғары мектепте оқуға дайын болуы;

- өзіндік логикалық ойлауы, талдау, салыстыру, жалпылау, дұрыс қорытынды шығару және жалғанды анықтау дағдыларын дамыту (;
- білім алушының сыни ойлауын қалыптастыру.

Математикалық білім берудің мақсаты екі аспектімен анықталады: практикалық, яғни математиканы оқыту адамға өзінің іс-әрекетінде қажетті дағдыларды қалыптастырады; рухани, яғни әлемді танудың математикалық әдістерін игеру.

Білім берудің әр деңгейі бойынша нақты мақсаттарды неғұрлым толық түсіндіруді оқыту әдістемесінен алуға болады, өйткені ол өзара байланысты ең өзекті үш сұраққа жауап береді:

1. Математиканы не үшін оқыту керек?

2. Математиканың теориялық негіздерінен нені (мазмұны) және қандай ретпен, қандай тәртіппен оқу керек?

3. Математиканы қалай үйрету керек?

Бірінші сұрақ – соңғы нәтижені және осы нәтижеге қол жеткізудің негізгі бағыттарын анықтайтын мақсатты компонент. Екінші сұрақ математика саласындағы бейімделген әлеуметтік-тарихи тәжірибені білдіретін мазмұнды компонент болып табылады, оны білім алушылар оқу процесінде игеруі керек. Үшінші сұрақ – оқыту әдістерін, формалары мен құралдарын анықтайтын пәндік-процессуалдық компонент.

Математиканы оқыту барысында мемлекеттік жалпыға міндеті білім беру стандартында жазылған базалық құндылықтар басшылыққа алынуы тиіс [3].

Пәнді оқыту барысында жүзеге асырылатын *құндылықтар*:

1) *қазақстандық патриотизм және жауапкершілік.*

Математиканы зерделеудегі патриотизм қазақстандық ғылымның тарихын, оның жетістіктері мен әлемдік қоғамдастық аясындағы жаңалықтарын зерделеу арқылы көрінеді. Математиканы оқу кезінде патриотизм мен жауапкершілікті қалыптастыру танымдық тапсырмаларды қарастыру арқылы жүзеге асырылады;

2) *құрмет.*

Адамның қадір-қасиетін мойындауға негізделген құрметпен қарау және қабылдау. Математиканы оқу кезінде құрметке тәрбиелеу білім беру мазмұны, оқыту әдістері мен формалары арқылы, кездейсоқ пайда болған және арнайы құрылған тәрбиелік жағдайларды пайдалану арқылы, мұғалімнің тұлғасы арқылы жүзеге асырылады;

3) *ынтымақтастық.*

Бұл шағын топтарда білім алушылардың бірлескен қызметін ұйымдастыру, осылайша білім алушының коммуникациясы мен толеранттылығы қалыптасады;

4) *еңбек және шығармашылық.*

Математиканы оқу барысында еңбекқорлық пен шығармашылыққа баулу пәннің оқыту және тәрбиелеу әлеуеті арқылы жүзеге асырылады. Бұл қасиеттер мақсатқа жетудегі табандылық, ерік-жігер, бастама сияқты құнды қасиеттер пайда болатын негіз ретінде қызмет етеді;

5) *ашықтық.*

Бұл адамның тұлғааралық қатынастарға да, өзгерістерге де, жаңаға да қаншалықты сезімтал екенін көрсететін қасиет. Математиканы оқу барысында тұлғааралық ашықтықты қалыптастыру және дамыту білім алушылар арасындағы, мұғалім мен білім алушы арасындағы қарым-қатынас процесінде жүзеге асырылады. Өзгерістерге және жаңаға ашықтық мұғалімнің пәнді оқуға ойластырылған ынталандыруы арқылы қалыптасады;

б) *өмір бойы білім алу.*

Бұл құндылық математиканы оқытудағы сабақтастықты – математиканы оқыту деңгейлері арасындағы тығыз байланысты жүзеге асыруға, білім беру процесінің тұтастығын, үздіксіздігін қамтамасыз етуге, сондай-ақ өмір бойы даму мен жетілдіру үшін қажетті кең спектрлі дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік беретін жағдайларды түсіну арқылы үйренеді.

Мектептегі математикалық білім берудің мазмұнын таңдау кезінде келесіге назар аудару қажет:

– мектептегі барлық оқу жылдарында математиканы оқуды қамтитын үздіксіздік;

– отандық математикалық біліммен және жинақталған әлемдік тәжірибені есепке алуды көздейтін сабақтастық;

– білім алушыларға оқу барысында олардың жеке ерекшеліктеріне (деңгейлік саралау) сәйкес әртүрлі деңгейдегі математикалық даярлықты алуға мүмкіндік беретін және жоғары деңгейде математикалық білім беру түрін таңдау мүмкіндігін көздейтін саралау (бейіндік саралау);

– білім беру мазмұнын іріктеу (оқытуды ұйымдастыру) кезінде АКТ-ның дидактикалық мүмкіндіктерін есепке алуды және оларды пайдаланудың педагогикалық мақсаттарын нақты айқындауды көздейтін білім беруді цифрландыру;

– мазмұнның білім алушының «өзекті» және «жақын» даму аймақтарын қамти отырып, оқу мақсаттары таксономиясының барлық деңгейлерінің талаптарына сәйкестігі;

– практикалық және қолданбалы бағыттар. Ол оқу материалының практикалық маңыздылығы мен өмірмен байланысының аспектілерін күшейтуді, оқу пәндерінің қолданбалы мазмұнын қалыптастыруды көздейді;

– ұлттық құндылықтар идеяларын есепке алу;

– білім беру мазмұнын білім алушылардың икемді дағдылары мен жаһандық құзыреттіліктерін қалыптастыруға бағыттау.

Бұл ретте білім беру мазмұны:

- оқушылардың нәтижелі математикалық іс-әрекетіне (зияткерлік құрамдас бөлігі) ықпал етуі;

- оқушылардың деңгейлік және бейіндік даярлығының шарттарына және оқытуды дараландыруға байланысты (ұйымдастырушы құрамдас бөлігі) барлық оқушылардың математика бойынша бағдарламалық білімдерін меңгеруін ұйымдастыруы; -

- оқушылардың оқудың әрбір кезеңінде (танымдық құрамдас бөлігі) математиканы оқуға қызығушылық танытуына жағдай жасауы;

- оқушылардың білім алу мақсатымен оқыту бағытын және болашақ мамандықты дұрыс таңдау (бақылау-болжау компоненті);

- мектепте оқытылатын басқа пәндерімен (пәнаралық байланыс) байланысу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс [4].

Математикалық білім берудің мазмұны мектеп математика курсының мазмұндық құрылымын береді: сандар жиынды және олардың қолданылатын амалдар; шамалар мен олардың өлшемдері; өрнектер мен олардың түрленулері; функциялар, олардың қасиеттері мен графиктері; теңдеулер мен теңсіздіктер, олардың жүйелері; геометриялық фигуралар, олардың қасиеттері, шамаларды өлшеу; математикалық анализ элементтері; математикалық статистика және ықтималдықтар теориясының элементтері.

1-4 сыныптардағы математика курсы күнделікті өмірге қажетті практикалық дағдыларды игеруге ықпал етуге арналған және математиканы одан әрі зерттеудің негізі болып табылады, логикалық дамуға және алгоритмдерді қолдану қабілетін қалыптастыруға ықпал етеді.

Алгебра математикадан, саралас пәндерден, қоршаған ортамен байланысты есептерді шешуге арналған математикалық аппаратты қалыптастыруға бағытталған. Алгебра тілі нақты әлемнің математикалық модельдерін, процестері мен құбылыстарын құру үшін математиканың жасанды тіл ретіндегі маңыздылығын анықтайды; математикалық өрнектерді құру ережелеріне, әртүрлі сипаттағы өрнектерді (рационалды, иррационалды, тригонометриялық және т.б.) түрлендіру әдістеріне, сәйкес теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуге назар аударуды қамтиды.

Геометрия – математикалық білім берудің маңызды компоненттерінің бірі, кеңістік туралы нақты білім мен іс жүзінде маңызды дағдыларды игеру, қоршаған әлем объектілерін сипаттау тілін қалыптастыру, кеңістіктік қиял мен интуицияны дамыту, оқушылардың эстетикалық тәрбиесі үшін қажет. Геометрияны оқыту көрнекілік пен логика арасындағы оңтайлы және дидактикалық негізделген тепе-теңдікті орнатуды қамтиды.

Математикалық анализ элементтері оқушылардың әртүрлі процестерді сипаттау және зерттеу үшін маңызды математикалық модель ретіндегі функциялары оқиды, оқушылардың өркениет пен мәдениеттің дамуындағы математиканың рөлі туралы түсініктерін қалыптастырады. Сонымен қатар, бұл бөлімде дифференциал және интеграл ұғымдары қарастырылады.

Статистика элементтері мен ықтималдық функционалдық сауаттылықты қалыптастыру үшін қажет – әр түрлі формада ұсынылған ақпаратты қабылдау және талдау, көптеген нақты тәуелділіктердің ықтималдық сипатын түсіну, шешім қабылдау үшін қарапайым болжамдар жасау.

Мектеп курсында оқытылатын математиканың мазмұны келесі кестеде келтірілген.

Мектепте оқытылатын математика мазмұнының сыныптар бойынша берілу үлгісі

Сынып	Сандар, шамалар, арифметикалық амалдар	Алгебра	Геометрия	Математикалық модельдеу және математикалық анализ	Жиын. Комбинаторика. Ықтималдықтар теориясы
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 20-ға дейінгі сандар ✓ Шамалар 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Арифметикалық амалдардың компоненттері ✓ Санды өрнек ✓ Өріпті өрнек ✓ Теңдік ✓ Теңсіздік ✓ Теңдеу 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Геометриялық фигуралар ✓ Фигураларды кескіндеу 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Мәтінді есептерді бір амалмен шығару 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Жиын ✓ Логикалық есептер ✓ Кестелер, пиктограммалар, диаграммалар
2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 100-ге дейінгі сандар ✓ Шамалар 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Санды өрнек ✓ Бір әріппен берілген әріпті өрнек ✓ Теңдік ✓ Теңсіздік ✓ Теңдеу 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Бұрыш ✓ Көпбұрыш ✓ Сынық 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Өзара кері есептер ✓ Мәтінді есептерді екі амалмен шығару ✓ Шамалардың тәуелділігі берілген мәтінді есептер 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Жиын ✓ Логикалық есептер ✓ Кестелер, диаграммалар
3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1000-ға дейінгі сандар ✓ Шамалар 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Санды өрнек ✓ Екі әріппен берілген әріпті өрнек ✓ Теңдік ✓ Теңсіздік ✓ Теңдеу 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Шенбер ✓ Дөңгелек 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Мәтінді есептерді 2-3 амалмен шығару ✓ Кері есептерді құрастыру, талдау және шығару 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Жиын ✓ Логикалық есептер ✓ Кестелер, диаграммалар
4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 000 000-ға дейінгі сандар ✓ Үлес ✓ Шамалар 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Санды өрнек ✓ Үш әріппен берілген әріпті өрнек ✓ Теңдік ✓ Теңсіздік ✓ Теңдеу 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Куб ✓ Тікбұрышты параллелепипед ✓ Үшбұрыштар 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Шамалардың тәуелділігі берілген мәтінді есептер ✓ Қозғалыс графигі 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Жиын ✓ Логикалық есептер ✓ Кестелер, диаграммалар
5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Натурал сан және нөл саны ✓ Жай бөлшек ✓ Ондық бөлшек ✓ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Сандардың бөлінгіштігі ✓ Процент ✓ Арифметикалық амалдардың компоненттерінің негізінде теңдеулерді шығару 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Бұрыш 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Арифметикалық амалдардың компоненттерінің негізінде, санның бөлшегін, бөлшегі бойынша санды табуға; бөлшектерге; бірлескен жұмысқа мәтінді есептерді шығару 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Жиын ✓ Статистика
6	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Бүтін сан ✓ Рационал сан 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Пропорция ✓ Алгебралық өрнектер 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Координаталық жазықтық 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ пропорция көмегімен; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Статистика ✓ Комбинаторика

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Бір айнымалысы бар сызықтық теңдеу, айнымалысы модуль таңбасының астында берілген бір айнымалысы бар сызықтық теңдеу ✓ Бір айнымалысы бар сызықтық теңсіздік, айнымалысы модуль таңбасының астында берілген бір айнымалысы бар сызықтық теңсіздік ✓ Бір айнымалысы бар сызықтық теңсіздіктер жүйесі 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Центрілік симметрия ✓ Осьтік симметрия 	<p>бір айнымалысы бар сызықтық теңдеулер арқылы, рационал сандарға мәтінді есептерді шығару</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Масштаб 	
7		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Бірмүше ✓ Көпмүше ✓ Санның дәрежесі ✓ Қысқаша көбейту формулалары ✓ Алгебралық бөлшек ✓ Екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесі ✓ Санның стандарт түрі 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Геометрияның алғашқы мәліметтері ✓ Үшбұрыштар ✓ Түзулердің өзара орналасуы ✓ Шеңбер. ✓ Геометриялық салулар 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Функция. Функция графигі ✓ Функцияның түрлері: $y = kx$ $y = kx + b$ $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \frac{1}{x}$, 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Статистика
8	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Иррационал сан ✓ Нақты сан 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Квадрат теңдеу ✓ Бөлшек-рационал теңдеу ✓ Квадрат теңсіздік ✓ Бөлшек-рационал теңсіздік 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Көпбұрыштар. (Төртбұрыштар) ✓ Тікбұрышты үшбұрыштың қабырғалары мен бұрыштары арасындағы қатыстар ✓ Пифагор теоремасы ✓ Аудан ✓ Жазықтықтағы тікбұрышты координаталар жүйесі ✓ Шеңбердің теңдеуі ✓ Түзудің теңдеуі 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Функцияның түрлері: $y = ax^2$, $y = \sqrt{x}$, $y = a(x - m)^2$, $y = ax^2 + n$, $y = a(x - m)^2 + n$, $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ ✓ квадрат теңдеу және бөлшек-рационал теңдеулер арқылы мәтінді есептерді шығару 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Статистика

9		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер, олардың жүйелері ✓ Екі айнымалысы бар сызықтық теңсіздіктер, олардың жүйелері ✓ тізбектер 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Жазықтықтағы векторлар ✓ Үшбұрыштарды шешу ✓ Шеңбер. ✓ Дұрыс көпбұрыштар ✓ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер; Арифметикалық/геометриялық прогрессияларға мәтінді есептер шығару 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Комбинаторика ✓ Ықтималдық
10		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Тригонометриялық теңдеулер ✓ Тригонометриялық теңсіздіктер 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Стереометрия аксиомалары ✓ Кеңістіктегі параллельдік ✓ Кеңістіктегі перпендикулярлық ✓ Кеңістіктегі тікбұрышты координаталар жүйесі және векторлар ✓ Сфера теңдеуі ✓ Жазықтық теңдеуі ✓ Кеңістіктегі түзудің теңдеуі 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Функция графигін түрлендіру ✓ Тригонометриялық функциялар ✓ Кері тригонометриялық функциялар ✓ Функцияның шегі және үзіліссіздігі ✓ Туынды. ✓ Туындыны қолдану 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ықтималдық
11		<ul style="list-style-type: none"> ✓ n-ші дәрежелі түбір ✓ Санның логарифмі ✓ Көрсеткіштік теңдеу ✓ Көрсеткіштік теңсіздік ✓ Логарифмдік теңдеу ✓ Логарифмдік теңсіздік ✓ Иррационал теңдеу ✓ Иррационал теңсіздік 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Көпжақтар ✓ Айналу денелері ✓ Геометриялық денелердің ұқсастығы мен комбинациялары 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Дәрежелік функция ✓ Көрсеткіштік функция ✓ Логарифмдік функция ✓ Алғашқы функция және интеграл 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ықтималдық

2 Орта білім беру ұйымдарындағы математиканың қазіргі жағдайын талдау

Орта мектепте математика 1-11 сыныптар аралығында оқытылады. Атап айтқанда сыныптар бойынша келесі пәндер оқытылады:

- 1-6 сыныптар – «Математика»,
- 7-9 сыныптар – «Алгебра», «Геометрия»,
- 10-11 сыныптар – «Алгебра және анализ бастамалары», «Геометрия» [3].

«Қазақстан Республикасында бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің үлгілік оқу жоспарларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2012 жылғы 8 қарашадағы № 500 бұйрығына сәйкес бастауыш білім беру деңгейінде математиканы оқуға 4-5 сағат, негізгі орта білім беру деңгейінде 5 сағат; жалпы орта білім беру деңгейінде қоғамдық-гуманитарлық бағытта 4 сағат және жаратылыстану-математикалық бағытта 6 сағат бөлінген [5].

Математикаға қызығушылық пен қабілет танытатын оқушылар үшін математиканы тереңдетіп оқытатын мектептер (сыныптар) ұйымдастырылған (8-11 сыныптар), сағат саны 8-9 сағатты құрайды [5].

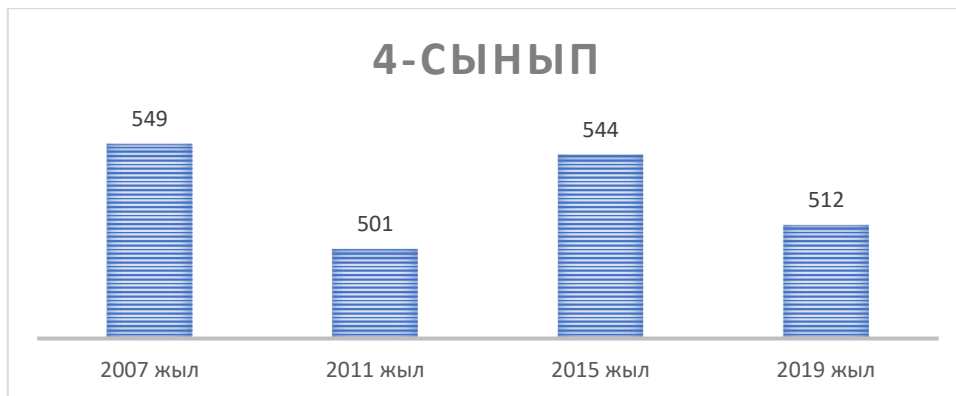
«Орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру ұйымдары үшін білім алушылардың үлгеріміне ағымдағы бақылауды, оларды аралық және қорытынды аттестаттауды өткізудің үлгілік қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2008 жылғы 18 наурыздағы №125 бұйрығына сәйкес 9 (10) сыныптардың білім алушылары математикадан (алгебрадан), 11 (12) сыныптардың білім алушылары алгебра және анализ бастамаларынан емтихан тапсырады.

Білім алушылардың математика бойынша жалпы білім беру дайындығының жай-күйіне халықаралық зерттеулер мен Ұлттық бірыңғай тестілеудің (2022) нәтижелері бойынша сипаттама жасайық.

Еліміздің төртінші сынып оқушылары TIMSS халықаралық зерттеуіне 2007 жылдан бері қатысып келеді

TIMSS халықаралық зерттеулерінің мақсаты – әртүрлі білім беру жүйелері бар елдердегі бастауыш сынып оқушыларының математикалық дайындығын салыстырмалы бағалау, білім алушылардың жетістіктерінің әртүрлі деңгейлерін анықтайтын білім беру жүйелерінің ерекшеліктерін анықтау.

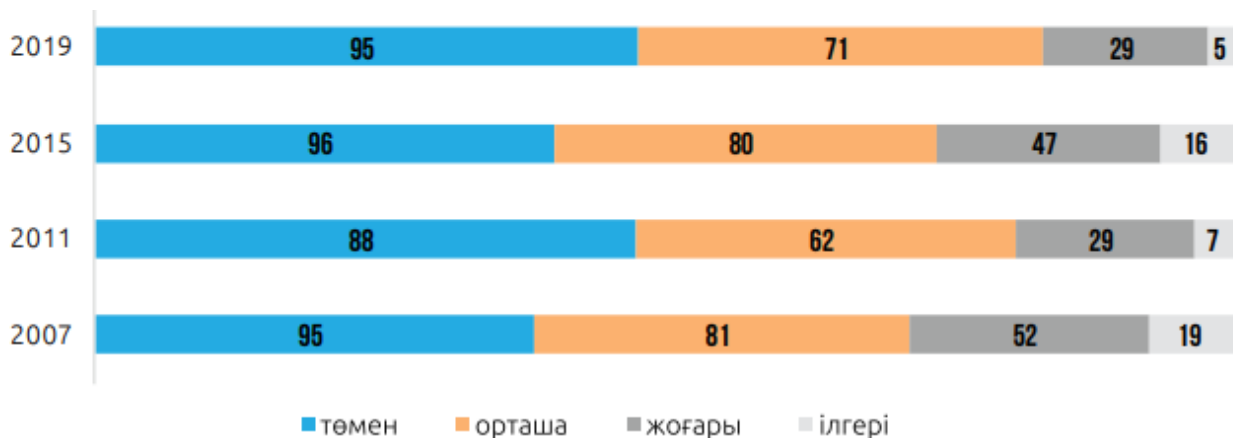
Бүгінгі күнге дейін 4-сынып оқушылары TIMSS халықаралық зерттеулеріне барлығы төрт рет қатысқан: 2007, 2011, 2015, 2019 жылдар. Осы жылдарда білім алушылардың зерттеулерде алған нәтижелері 1-суретте көрсетілген [6].



1-сурет. Математика бойынша нәтижелер

1-суретте көріп отырғандай 4-сынып білім алушылары төрт жылы да математикадан TIMSS шәкілінің орташа мәнінен (500 балл) жоғары нәтижелер көрсеткен. Сонымен қатар, зерттеу циклдары бойынша білім алушылардың жетістіктерін салыстыру 2019 жылы көрсеткіштердің 2011 жылға қарағанда 11 балға өскенін көрсетті. 2019 жылы математика бойынша 4-сынып оқушыларының орташа нәтижесі 512 балды құрап, 58 елдің арасында 31-ші орынған ие болған.

Тапсырмалардың орындалуын циклдарға қатысты зерделейік: төмен, орташа, жоғары, ілгері (2-сурет).



Дереккөз. TIMSS зерттеу нәтижелері бойынша халықаралық есептер (IEA 2007, 2011, 2015, 2019)

2-сурет. Циклдар бойынша тапсырмаларды орындаудағы төртінші сынып оқушылары үлесі (%)

2-суретке сәйкес, 2011 жылы математикадан қиындық деңгейі төмен тапсырмалар 4-сынып оқушыларының 88% -ы, ал 2019 жылы 95%-ы көрсеткен. Осындай өзгеріс циклдың орташа деңгейінен де байқалады (2011 жылы 62%, 2019 жылы 71%). Басқа екі деңгей (жоғары, ілгері) бойынша жоғарылау немесе төмендеу бағытында мәнді айырмашылықтар байқалмайды. Төрт жылда да ілгері деңгейдегі тапсырмаларды орындауда оқушылардың үлесі төмен (5%-19%).

Енді мазмұндық салалардағы жетістіктерді зерделейік. 4-сыныптарға арналған TIMSS тапсырмаларының мазмұндық аймақтары үш негізгі компонентті құрайды: «Сандар», «Геометриялық фигуралар мен өлшемдер»,

«Деректер». Әрбір мазмұндық аймақ жеке тақырыптық бөлімдерден тұрады, оларда тест тапсырмалары пайыздық қатынаста берілген (1-қосымша).

«Сандар» бөлімінің (50%) есептері үш түрге бөлінген: «Натурал сандар және нөл» (25%), «Бөлшектер және ондықтар бөлшектер» (10%), «Өрнектер, қарапайым теңдеулер мен қатынастар» (15%).

«Геометриялық фигуралар мен өлшемдер» бөлімінің (30%) есептері екі түрден тұрады: «Нүктелер, сызықтар мен бұрыштар» (15%), «Екіөлшемді және үшөлшемді фигуралар» (15%).

«Деректер аймағы» бөлімінің (20%) есептері екі түрге бөлінген: «Оқу, түсіндіру және ұсыну» (15%), «Есептерді шешу үшін деректерді қолдану» (5%).

Әр жылға қатысты білім алушылардың мазмұндық салалар бойынша алған нәтижелері 3-суретте көрсетілген.



Дереккөз. TIMSS зерттеу нәтижелері бойынша халықаралық есептер (IEA, 2007,2011,2015,2019)

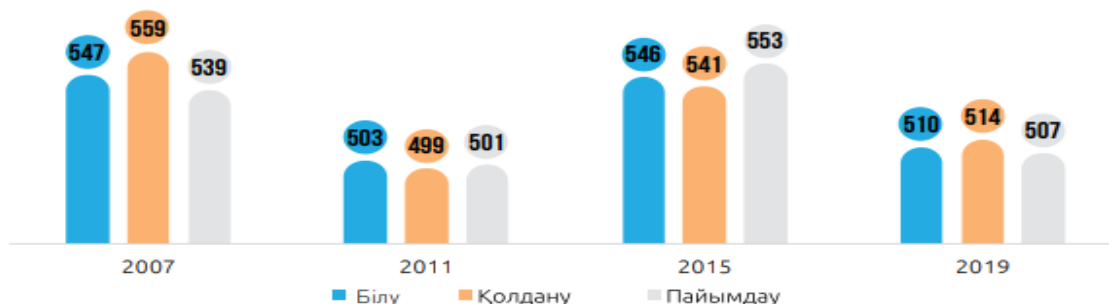
3-сурет. Циклдары бөлінісінде математиканың мазмұндық салалары бойынша 4-сынып білім алушыларының нәтижелері

Рейтингтің көшбасшы елдерінің нәтижелерімен салыстырғанда білім алушыларымыздың айтарлықтай артта қалуы байқалады. Яғни, «Сандар» бөлімінің тапсырмалары бойынша 70-тен 112 балға, «Геометриялық фигуралар мен өлшемдер» бөлімінің тапсырмалары бойынша 95-тен 107 балға, «Деректер» бөлімі бойынша 121-ден 132 балға аралықты құрайды.

TIMSS циклдары бойынша көрсеткіштерін талдау еліміздің 4-сынып оқушыларының «Сандар» мазмұндық саласының тапсырмаларын неғұрлым табысты орындағанын айғақтайды. Сонымен, төртінші сынып оқушылары арифметикалық амалдарды, әсіресе натурал сандарды жақсы біледі, ал «Геометриялық фигуралар мен өлшемдер» және «Деректер» мазмұндық аймағында жауаптарды түсіндіру дағдыларын қажет ететін тапсырмаларды орындауда қателік жіберген.

Оқушылардың көпшілігі орташа және төмен деңгейдегі тапсырмаларды орындаған. Математикадан жоғары деңгейдегі тапсырмаларды орындаған оқушылар үлесі 5%-дан аспайды. 4-сынып оқушыларының 5%-дан астамы математикадан төмен деңгейдегі тапсырмаларды орындай алмаған.

Келесі танымдық салалардағы жетістіктерді қарастырайық. Циклдар бөлінісінде математиканың танымдық салалары бойынша 4-сынып оқушыларының нәтижелері 4-суретте көрсетілген.



Дереккөз. TIMSS зерттеу нәтижелері бойынша халықаралық есептер (IEA, 2007,2011,2015,2019)

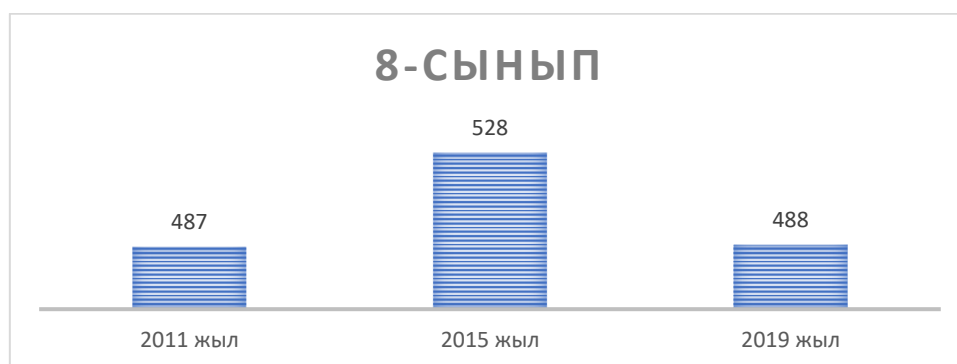
4-сурет. Циклдар бөлінісінде математиканың танымдық салалары бойынша нәтижелер

Цикл бөлінісінде танымдық салалар бойынша оқушылардың нәтижелерін талдау 2011 жылмен салыстырғанда барлық үш сала бойынша орташа балдың өскенін көрсетеді. Бұл ретте оқушылар 2019 жылы да, 2007 жылы да «Қолдану» танымдық саласында ең жоғары балл көрсетті. Сонымен қатар, төрт жылдағы TIMSS зерттеулерінің нәтижелері бойынша үш сала арасында айтарлықтай алшақтық жоқ.

2019 жылы математика бойынша танымдық құзыреттілік тұрғысынан 4-сынып оқушылары «Қолдану» тапсырмалары бойынша неғұрлым табысты нәтижелерді (514 балл), «Пайымдау» тапсырмалары бойынша ең аз табысты нәтижелерді (507 балл) көрсеткен.

Негізгі орта білім беру деңгейінде қорытынды аттестаттау жүргізіледі. Қорытынды аттестаттауда тапсырылатын негізгі пәндердің бірі «Алгебра» пәні. Сонымен қатар, негізі орта білім беру деңгейінде 8-сынып оқушылары TIMSS, 15 жастағы білім алушылар PISA халықаралық зерттеулеріне қатысады.

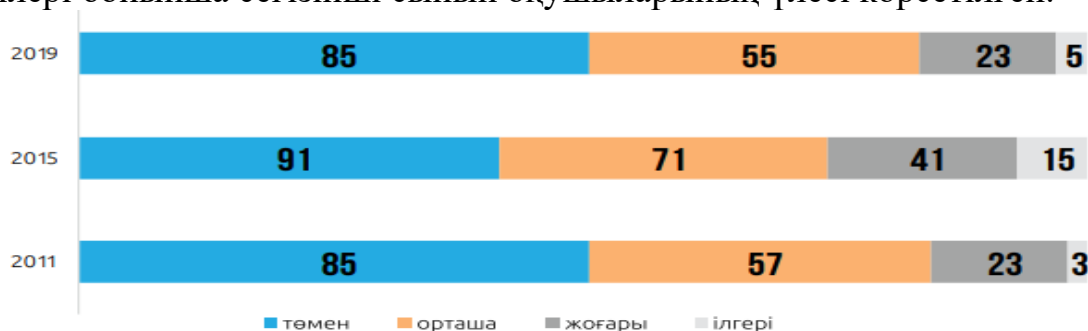
Қазақстанның сегізінші сынып оқушылары TIMSS халықаралық зерттеуіне үш рет қатысты: 2011, 2015, 2019 жылдар. Осы жылдарда білім алушылардың зерттеулерде алған нәтижелері 5-суретте көрсетілген [7].



5-сурет. 8-сынып білім алушыларының математика бойынша нәтижелер

TIMSS-2019-дағы білім алушылардың көрсеткіштері 2011 жылғы қатысушылардың нәтижелерімен салыстырғанда 1 балға артық. Сонымен қатар, оқушылардың 2019 жылғы орташа балы 2015 жылғы көрсеткіштерімен салыстырғанда орташа балмен салыстырғанда 40 балға төмен.

Енді қиындық деңгейлері бойынша тапсырмалардың орындалуын қарастырайық. 6-суретте циклдар (%) бойынша математикадан қиындық деңгейлері бойынша сегізінші сынып оқушыларының үлесі көрсетілген.

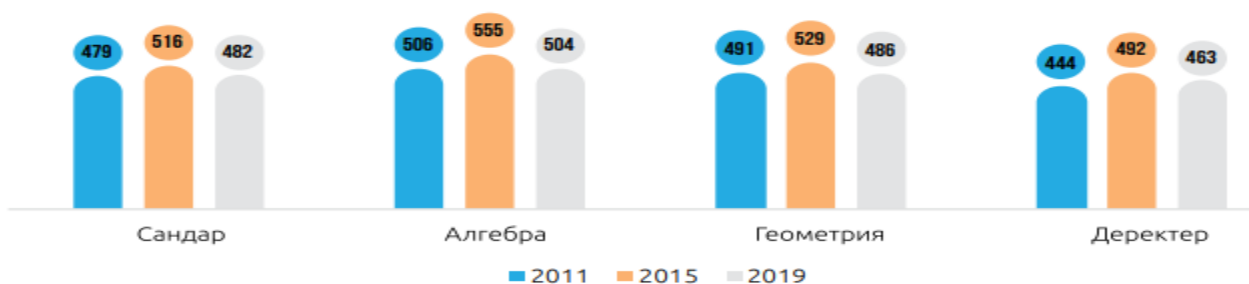


Дереккөз. TIMSS зерттеу нәтижелері бойынша халықаралық есеп (IEA, 2011, 2015, 2019)

6-сурет. Циклдар бойынша математикадан қиындық деңгейлері бойынша 8-сынып білім алушыларының үлесі (%)

Оқушылардың көпшілігі орташа және төмен деңгейдегі тапсырмаларды орындаған. Математикадан жоғары деңгейдегі тапсырмаларды орындаған 8-сынып оқушыларының 5% - дан аспайды, ал оқушылардың 15%-ы төмен деңгейдегі тапсырмаларды орындай алмады. Тапсырмалардың қиындық деңгейлеріне қарай 8-сынып білім алушыларының 2019 жылғы қорытындысын 2011 жылдың нәтижелермен айтарлықтай айырмашылығы жоқ. Сонымен қатар, TIMSS-2019-да жоғары деңгейдегі тапсырмаларды орындаған 8-сынып оқушыларының үлесі 2% - ға өскен, ал орта деңгейдегі тапсырмаларды орындаған оқушылардың үлесі 2%-ға төмендеді. Қалған қиындық деңгейлері бойынша тапсырмаларды орындаған оқушылардың үлесі 2011 жылдың деңгейінде қалған. 2015 жылмен салыстырғанда 2019 жылы барлық қиындық деңгейлері бойынша оқушылар үлесінің айтарлықтай төмендеуі байқалады.

Әрі қарай 8-сынып білім алушыларының мазмұндық салалар бойынша тапсырмаларды орындау нәтижелерін қарастырайық (7-сурет).

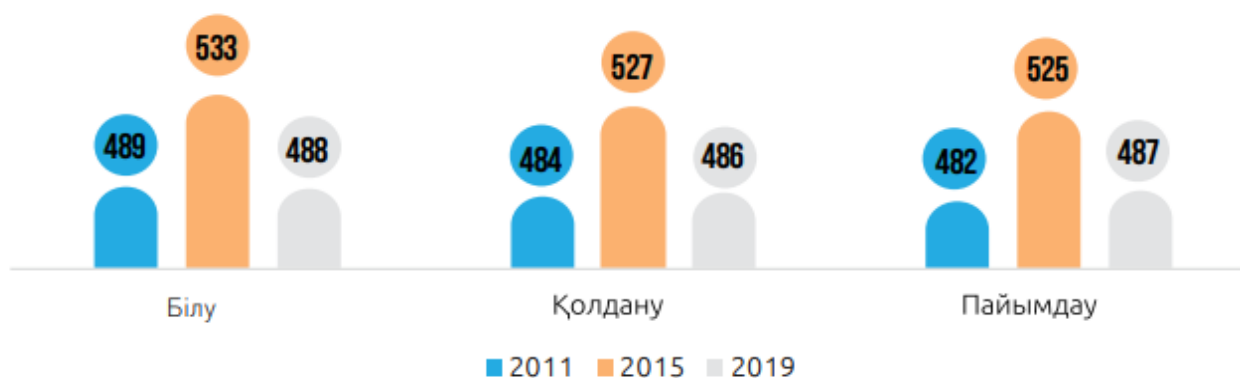


Дереккөз. TIMSS зерттеу нәтижелері бойынша халықаралық есептер (IEA, 2011, 2015, 2019)

7-сурет. Циклдар бөлінісінде математиканың мазмұндық салалары бойынша 8-сынып білім алушыларының нәтижелері

2019 жылы 2011 жылдың нәтижелермен салыстырғанда 8-сынып оқушылары «Деректер және ықтималдық» және «Сандар» мазмұндық салалардың тапсырмаларын орындау нәтижесі сәйкесінше 18 балға және 3 балға артқан. Сонымен қатар, TIMSS 2019-мен салыстырғанда «Алгебра» және «Геометрия» мазмұндық салалары бойынша орташа балл сәйкесінше 2 балға және 5 балға төмендеген. Төмендеді. TIMSS зерттеу циклдары бойынша математиканың мазмұндық салалары бойынша 8-сынып білім алушылары тек қана «Алгебра» бөлімінің тест тапсырмаларын орындау кезінде TIMSS шкаласының орташа мәнінен (500 балл) жоғары нәтижелерді көрсеткен. Сонымен қатар, 2015 жылмен салыстырғанда барлық төрт мазмұндық сала бойынша 2019 жылы көрсеткіштер айтарлықтай төмендегенін байқаймыз.

Енді білім алушылардың танымдық салалардағы жетістіктерін қарастырайық. Математиканың танымдық салалары бойынша 8-сынып оқушыларының цикл бойынша нәтижелері 8-суретте көрсетілген.



Дереккөз. TIMSS зерттеу нәтижелері бойынша халықаралық есептер (IEA, 2011, 2015, 2019)

8-сурет. Циклдар бөлінісінде математиканың танымдық салалары бойынша 8-сынып оқушыларының нәтижелері

TIMSS-2019 8-сынып оқушыларының алдыңғы циклдармен салыстыра отырып, танымдық салалар бойынша нәтижелерін талдау 2011 жылмен салыстырылатындығын және 2015 жылғы нәтижелерден едәуір артта қалғандығын көрсетеді. Бұл жағдайда әр цикл ішіндегі үш цикл арасындағы балдарда шамалы айырмашылығы бар. Мәселен, 2011 жылы алшақтық 2-ден 7 баллға дейін, 2015 жылы 2-ден 8 баллға дейін және 2019 жылы 1-ден 2 баллға дейін болды.

PISA халықаралық зерттеулерінің нәтижелерін талдау

PISA халықаралық зерттеулеріне қазақстандық 15 жастағы оқушылар үш рет қатысты: 2009, 2012, 2018 жылдар.

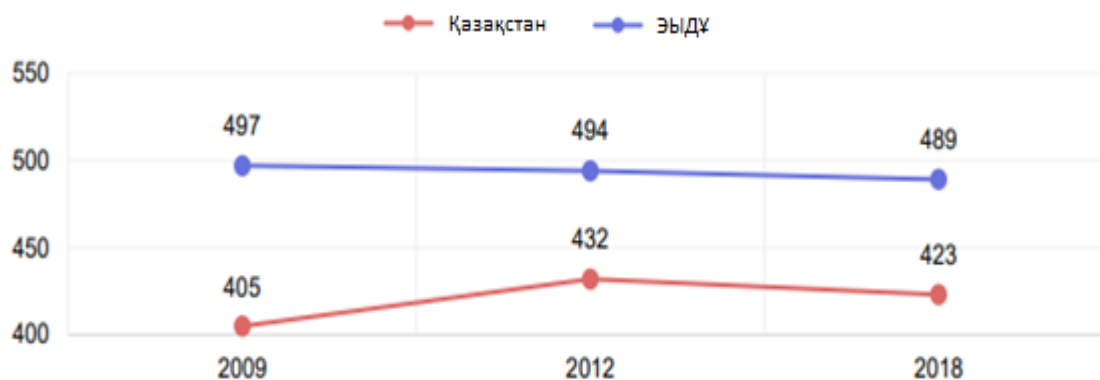
PISA білім алушылардың алған білімдерін қаншалықты түсінетінін және оларды мектепте де, одан тыс жерлерде де таныс және бейтаныс жағдайларда

қолдана алатынын бағалайды; математикалық пайымдауды және құбылыстарды сипаттау, түсіндіру және болжау үшін математикалық ұғымдарды, фактілер мен құралдарды қолдануды қамтиды.

Сұрақтардың көпшілігі мәселені шешу үшін математикалық қабілеттер маңызды болатын нақты контексттерге негізделген. Бұл математиканың күнделікті өмірдегі рөлін түсіну үшін маңызды. Математикалық дайындықтың дәстүрлі оқыту жүйелері мен мониторингтік зерттеулеріне тән типтік емес оқу міндеттері, ал белгілі бір контексте ұсынылған және білім алушыға қол жетімді математика құралдарымен шешілетін нақты әлемге жақын проблемалық жағдайлар ұсынылады. Егер білім алушылар мұны білетін болса, онда олар өмір бойы өздерінің математикалық білімдері мен дағдыларын пайдалануға әлдеқайда дайын болады.

Математикалық сауаттылықтың тұжырымдамалық аймағы үш құрылымдық компоненттен тұрады: нақты әлемде туындайтын есептің немесе мәселенің контексті; есепті шешу үшін қолдануға болатын математикалық білімнің мазмұны; оқушылар есептің шешімін табу үшін орындайтын математикалық ойлау процестері. Контекст төрт категорияға бөлінген: жеке (жасөспірімнің күнделікті жеке өміріне байланысты тапсырмалар: оқу, үй, бос уақыт, достар, спорт, денсаулық және т. б.); әлеуметтік (қоғам, жергілікті, ұлттық және жаһандық аспект); кәсіби (мектеп өмірі, білім алушының түсінуіне қолжетімді еңбек қызметі); ғылыми (оқыту, ғылым және технология)

Математикалық сауаттылық бойынша 15 жастағы білім алушылардың орташа балы 9-суретте көрсетілген [7].

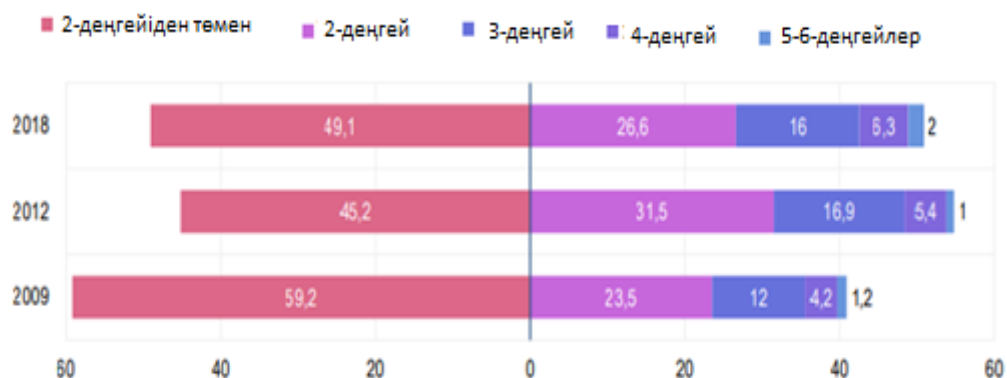


9-сурет. Математикалық сауаттылық бойынша 15 жастағы білім алушылардың орташа балы

Әрбір циклде алынған балл ЭЫДҰ елдерінің орташа көрсеткішінен төмен. Атап айтқанда, 2009 жылы 405 балды құрады, бұл ЭЫДҰ елдерінің орташа көрсеткішінен 94 балға; 2012 жылы 432 балды құрады, бұл 62 балға; 2018 жылы 423 балды құрады, бұл 66 балға төмен.

Бұл ретте PISA-2009-мен салыстырғанда PISA-2018 көрсеткіштерінің өсуі байқалады. Нәтижелер 18 ұпайға көтерілген.

10-суретте циклдер бойынша математикалық сауаттылық деңгейіне жету бойынша білім алушылардың пайыздық үлесі көрсетілген.



10-сурет. Циклдер бойынша математикалық сауаттылық деңгейіне жету бойынша білім алушылардың пайыздық үлесі

PISA-2018 нәтижелеріне сәйкес қазақстандық білім алушылардың жартысы (49,1%) сауаттылықтың 2-ші ең төменгі деңгейіне жете алмаған. 2009 жылғы нәтижелермен салыстырғанда сауаттылықтың 2-ші шекті деңгейін еңсермеген 15 жастағы білім алушылардың үлесі 10%-ға аз болды, ал 2-ші шекті және одан да күрделі 3-6 деңгейдегі тапсырмаларды орындай алған білім алушылар шамалы өсті. Ең үлкен өсім 3-деңгей бойынша байқалады (4%). Бұл деңгей жоғары деңгейлі когнитивті процестерді қолдануды қажет ететін тапсырмаларды сәтті орындау үшін қажетті негізгі дағдыларды меңгеруді қамтиды.

Білім алушылардың көпшілігі қажетті математикалық білімді қолдану арқылы белгілі бір мәселені шешу үшін нақты өмірлік контекстен математика тіліне тапсырмаларды өз бетінше тұжырымдауға мүмкіндік беретін қабілеттерді талап ететіндерге қарағанда тек математикалық тұжырымдалған есептерге ғана қабілетті.

2022 жылғы ҰБТ нәтижелерін талдау

2022 жылы ҰБТ нәтижелері жинаған баллдардың қосындысынан ғана емес, сонымен қатар математика тақырыптары бойынша қосымша талдаудан тұрады. Бұл талдау түлектердің тақырыптарды меңгеру деңгейін талдауға мүмкіндік береді.

Математика бойынша түлектердің тапсырмаларды орындауы тақырыптар бойынша 11-суретте көрсетілген [8].



11-сурет - 2022 жылғы математика пәні бойынша ҰБТ тапсыру көрсеткіштері

11-сурет мынаны көрсетті:

1) тақырыптар бойынша тапсырмаларды орындау пайызы 27% бен 67% аралығын құрайды;

2) тапсырмалары 50% - дан астамы орындалған тақырыптар:

- Сызықтық теңсіздіктер жүйесі. Бір айнымалысы бар бөлшек-рационал теңсіздіктер жүйесі. Сызықтық емес теңсіздіктер жүйесі;

- Дәрежеге амалдар қолдану Абсолютті шамалар;

- Сандар мен шамалар туралы түсінік. Сандарға амалдар қолдану

Осы тапсырмаларды орындау үлесі сәйкесінше 66,05%, 60,3% және 52,05% құраған.

3) тапсырмалары 30% - дан төмен орындалған тақырыптар:

- Метрикалық қатынастар. Векторлар және түрлендірулер;

- Кеңістіктегі метрикалық қатынастар.

Әрі қарай, түлектерінің тілдер (қазақ, орыс, ағылшын) бойынша тапсырмаларды орындауының нәтижесін қарастырайық (12-сурет).

12-суреттен мынаны көрсеміз:

1) тақырыптар бойынша тапсырмаларды орындау пайызы 42% бен 92% аралығын құрайды;

2) тапсырмалары 50% - дан астамы орындалған тақырыптар:

- Екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесі. Екі айнымалысы бар сызықтық емес теңдеулер жүйесі;

- Сандар мен шамалар туралы түсінік. Сандарға амалдар қолдану;

- Сызықтық теңдеулер. Квадрат теңдеулер. Бөлшек рационал теңдеулер;

- Алгебралық өрнектер және оларды түрлендіру. Қысқаша көбейту формулалары. Бөлшектің дәрежесі. Бөлшектің дәрежесі. Алгебралық өрнектерді түрлендіру. Көпмүшені жіктеу;

3) тапсырмалары 30% - дан төмен орындалған тақырыптар:

- Тригонометрия;

- Метрикалық қатынастар. Векторлар және түрлендірулер;

- Кеңістіктегі векторлар мен түрлендірулер.

Тапсырмаларды қазақ тілінде орындау қорытындысы 13-суретт берілген.

12-суреттен мынаны көрсеміз:

1) тақырыптар бойынша тапсырмаларды орындау пайызы 26% бен 69% аралығын құрайды;

2) тапсырмалары 50% - дан астамы орындалған тақырыптар:

- Екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесі. Екі айнымалысы бар сызықтық емес теңдеулер жүйесі;

- Дәрежеге амалдар қолдану. Абсолютті шамалар;

3) тапсырмалары 30% - дан төмен орындалған тақырыптар:

- Метрикалық қатынастар. Векторлар және түрлендірулер;

- Кеңістіктегі метрикалық қатынастар.



12-сурет – Тапсыру тілі бойынша математика пәнінен орындалған тапсырмалар үлесі

қазақ тілінде орындалған тапсырмалардың нәтижесі



13-сурет. Математика бойынша қазақ тілінде сәтті орындалған тапсырмалардың үлесі

Тапсырмаларды қазақ тілінде орындау қорытындысы 13-суретте берілген. 12-суреттен мынаны көрсеміз:

- 1) тақырыптар бойынша тапсырмаларды орындау пайызы 26% бен 69% аралығын құрайды;
- 2) тапсырмалары 50% - дан астамы орындалған тақырыптар:
 - Екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесі. Екі айнымалысы бар сызықтық емес теңдеулер жүйесі;
 - Дәрежеге амалдар қолдану. Абсолютті шамалар;
- 3) тапсырмалары 30% - дан төмен орындалған тақырыптар:
 - Метрикалық қатынастар. Векторлар және түрлендірулер;
 - Кеңістіктегі метрикалық қатынастар.

Тапсырмаларды орыс тілінде орындау қорытындысы 13-суретте берілген. 13-суреттен мынаны көрсеміз:

- 1) тақырыптар бойынша тапсырмаларды орындау пайызы 27% бен 69% аралығын құрайды;
- 2) тапсырмалары 50% - дан астамы орындалған тақырыптар:
 - Екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесі. Екі айнымалысы бар сызықтық емес теңдеулер жүйесі;
 - Дәрежеге амалдар қолдану Абсолютті шамалар;
- 3) тапсырмалары 30% - дан төмен орындалған тақырыптар:
 - Метрикалық қатынастар. Векторлар және түрлендірулер;
 - Кеңістіктегі векторлар мен түрлендірулер.

Тапсырмаларды ағылшын тілінде орындау қорытындысы 15-суретте берілген.

15-суреттен мынаны көрсеміз:

- 1) тақырыптар бойынша тапсырмаларды орындау пайызы 42% бен 92% аралығын құрайды;
- 2) 21 тақырыптың 18 тақырыбы бойынша тапсырмалардың 50%-дан астамы орындалған;
- 3) тапсырмалары 42%-дан 69%-ға дейін пайызы орындалған тақырыптар:
 - Метрикалық қатынастар. Векторлар және түрлендірулер;
 - Кеңістіктегі метрикалық қатынастар;
 - Кеңістіктегі векторлар мен түрлендірулер.

орыс тілінде орындалған тапсырмалардың нәтижесі



14-сурет- Математика бойынша орыс тілінде сәтті орындалған тапсырмалардың үлесі

ағылшын тілінде орындалған тапсырмалардың нәтижесі



15-сурет. Математика бойынша ағылшын тілінде сәтті орындалған тапсырмалардың үлесі

Анықталған типтік қиындықтар негізінде математиканы оқытуды ұйымдастыру мен әдістемесін жетілдіру бойынша ұсыныстар.

Орта мектепте математиканы оқыту барысында екі маңызды мәселе бір уақытта сәтті шешілуі керек:

1) білім алушыларды ҰБТ-ға даярлау;

2) «Алгебра және анализ бастамалары» және «Геометрия» пәндерінің бөлімдері бойынша 10-11 сыныптардың оқу бағдарламалық материалын зерделеу.

Білім алушыларды табысты даярлау үшін оқытуды қайталау сабақтарда және қосымша сабақтарда жүзеге асырылуы тиіс. Математика бойынша жалпы орта білім беру деңгейінде оқу бағдарламасында қарастырылған тақырыптарды тиімді зерделеу үшін 10-сыныпта математика бойынша негізгі мектептің курсына алған білімдерін жүйелі түрде қайталау қажет. Білімді жүйелеу мазмұнды сызықтар «Сандар», «Функция», жазықтық және кеңістіктік фигуралардың түрлері, олардың қасиеттері, белгілері және метрикалық қатынастары» бойынша жүзеге асырылады.

Ықтималдықтар теориясының элементтерін зерттеу кезінде есептерді шешудің комбинаторлық әдістеріне назар аудару қажет. Стереометрияны зерделеу кезінде орта мектеп бітірушісін даярлауға арналған ҰБТ спецификациясының талаптарына назар аудару керек. Атап айтқанда, цилиндр пен конустың, шардың, қиық пирамида мен қиық конустың бетінің ауданы мен көлемін формулаларды білу.

Пәндік дайындықтың әртүрлі деңгейлерінің ұсыныстарын ескере отырып, дайындықты ұйымдастыру ұсынылады. Ол үшін диагностикалық жұмыстың нәтижелерін талдау және сабақтарды ұйымдастыру негізінде жеке оқу жоспарларын құру үшін диагностикалық жұмыс жүргізу ұсынылады.

Пән мұғалімдерінің әдістемелік бірлестіктерінде үнемі талқылаулар жүргізу, ҰБТ-ға дайындық жұмыстарын жасау.

ҰБТ нәтижелері математиканы оқыту процесін жетілдіруге және орта мектеп түлектерін емтиханға дайындауға бағытталған кейбір жалпы ұсыныстарды айтуға мүмкіндік береді: берілген теңдеудің түбірлерін дұрыс таңдаудың маңыздылығына ерекше назар аудару. Түбірлерді таңдаудың әртүрлі әдістерін, оның ішінде таңдау қажет ететін интервалды немесе кесіндінің графикалық иллюстрациясын қолдану қажет. Оқушылардың назарын тригонометриялық функциялардың жұптылығына/тақтылығына аударған жөн. Толық дәлелдеуді келтіру үшін әрбір келесі дәлелдеме алдыңғысынан шығып отыратындай оқушыларды дәлелдеу кезінде тұжырымдарды дұрыс жасауға үйрету керек. Сабақта оқушылардың есептеу дағдыларын дамытуды жалғастыру, математика сабақтарында жұмыс істеу кезінде калькуляторларды пайдалануға қатаң тыйым салу ұсынылады; «Айналу денелері» тақырыбына ерекше назар аудару; ҰБТ-ға дайындық кезінде бір типті тапсырмаларды шығара беруден аулақ болу керек. Сонымен, білім алушылардың назарын маңызды элементтерге баса назар аудару, сұрақты бөліп көрсету және қосымша салуды жасау қажеттілігіне аудару; математикалық модельді құрудың негізділігіне назар аудару ұсынылады. Геометрия, алгебра және анализ бастамалары курсы үшін өткен материалды қайталау сабақтарын ұйымдастыру алған білімдерін пысықтауға және жалпылауға мүмкіндік береді.

3 «Математика» пәнінің құрылымы мен мазмұны

Бастауыш білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартында осы деңгейдің мақсаты, мазмұны және күтілетін нәтижелері анықталған.

Бастауыш білім берудің мақсаты мынадай кең ауқымды дағдылар негіздерін меңгерген білім алушы тұлғасының үйлесімді қалыптасуы мен дамуына қолайлы білім беру кеңістігін жасау болып табылады: 1) білімді функционалдықпен және шығармашылықпен қолдана білу; 2) сын тұрғысынан ойлау; 3) зерттеу жұмыстарын жүргізе білу; 4) ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдана білу; 5) коммуникацияның түрлі тәсілдерін, оның ішінде тілдік дағдыларды меңгеру; 6) топпен және жеке жұмыс істеу дағдылары [3].

Бастауыш білім берудің мазмұны оқыту нәтижелеріне бағдарланады және мынадай аспектілерді ескере отырып айқындалады: 1) заманауи қоғамның динамикалық сұраныстарына сәйкес болуы; 2) сын тұрғысынан, шығармашыл және позитивті ойлауды дамыту қажеттілігі; 3) оқу пәндері мазмұнының ықпалдасуын күшейте түсудің орындылығы; 4) оқытудың, тәрбие мен дамытудың біртұтастығын қамтамасыз ету.

Бастауыш білім беру аяқталғанда білім алушыдан математика пәні бойынша күтілетін нәтижелер:

1) «цифр», «сан», «координаталық сәуле», «санның үлесі», «жай бөлшек», «аралас сан», «санды өрнек», «әріпті өрнек», «теңдік», «теңсіздік», «бұрыштың градустық өлшемі», «пайыз», «жиын», «симметрия» ұғымдарының мәнін; жазық және кеңістік геометриялық фигураларының түрлерін және олардың элементтерін; шаршы және тік төртбұрыш периметрі мен ауданын есептеу формулаларын, бірдей дәрежелі бөлшектерді қосу және азайту принциптерін біл тиіс;

2) натурал сандарға, шамаларға және олардың арасындағы байланысқа қатысты арифметикалық амалдардың мәні мен ретін; шамалар арасындағы қарапайым өзара тәуелділікті; жиындардың «қиылысуы» мен «бірігуіне» қатысты операциялардың мағынасын; пайызды бөлшек санмен өрнектеуді, бөлшек сандарды пайызбен өрнектеуді; тұрақты және айнымалы шамалар арасындағы айырмашылықтарды түсінуі тиіс;

3) өрнектер жазу үшін, санды өрнектерді түрлендіру үшін, есептер шығару үшін математикалық символдарды, арифметикалық амалдар мен қасиеттерді; натурал сандар мен арифметикалық амалдарды ауызша және жазбаша есептеу амалдарын; шамалардың стандартты және стандартты емес өлшем бірліктерін (ұзындық, аудан, көлем, масса, уақыт); шамаларды өлшеу құралдарын; есеп шарттарын жазудың математикалық тілі мен графикалық модельдерін; теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу алгоритмдерін; периметр мен ауданды есептеу формулаларын (шаршының, тік төртбұрыштың, тікбұрышты үшбұрыштың); жиын элементтері арасындағы қатынастарды көрсету үшін Эйлер-Венн диаграммаларын; санның бөлігін және оның бөлігі бойынша санды табу білігін қолдануы тиіс;

4) ауызша және жазбаша санаудың рационалды тәсілдерін; геометриялық фигуралардың ерекшеліктерін; сандық өрнектер мен айнымалысы бар өрнектердің мәндерін салыстыру нәтижесін; әртүрлі шамалар арасындағы тәуелділіктер (сан, баға, құн, жылдамдық, уақыт, арақашықтық, еңбек (жұмыс) өнімділігі, жұмыс ұзақтығы, жұмыс көлемі); заңдылықтарды және тізбектің жетіспейтін элементтерін табуды; күрделі емес комбинаторикалық және логикалық есептерді талдауы тиіс;

5) заттарды олардың белгілері мен кеңістіктегі орналасуына қарай сыныптауышын; шамалар арасындағы тәуелділіктің математикалық моделін; шынайы әлемнің нақты нысандары мен процестерінің бейнелер мен сызбалар түріндегі ең қарапайым модельдерін; ұсынылған мәліметтер немесе математикалық модельдер бойынша есеп құрастырады және оған кері есеп құрайды; берілген заңдылықтар бойынша тізбек құрастырады;

б) өлшем нәтижелерін; сандар, шамалар, геометриялық фигуралар туралы қарапайым тұжырымдардың ақиқаттылығын немесе жалғандығын; графика, кесте, диаграмма түрінде берілген деректерді; модельдің берілген критерийлерге сәйкестігін бағалайды.

Оқу бағдарламасының құрылымы мен мазмұнын, оқыту мен тәрбиелеудің тәсілдері мен әдістерін қайта қарау адамның үйлесімді қалыптасуы мен интеллектуалды дамуы үшін қолайлы, ұлттық және жалпыадамзаттық құндылықтарды біріктіретін, кез-келген өмірлік жағдайда функционалдық сауаттылық пен бәсекеге қабілеттілікті көрсете алатын білім беру ортасын құруға бағытталған.

Оқу бағдарламалары:

- 1) пән мазмұнын жобалау кезіндегі «шиыршық» принципіне;
- 2) Блум таксономиясы бойынша оқыту мақсаттарының иерархияларына;
- 3) білім беру деңгейлері бойынша педагогикалық мақсатқа ұмтылуына;
- 4) бір білім беру саласының ішінде де, тұлғаны адамгершілік және патриоттық құндылықтарды қалыптастыру үшін өте маңызды пәнаралық байланыстарды іске асыру мақсатына;

5) бөлімдер мазмұны мен ұсынылған уақыт сұрауларына, әлеуметтік дағдыларды қалыптастыруға сәйкестігіне бағытталып әзірленген.

Оқыту мақсаттары білім алушылардың білімін, түсінігін, өз білімін қолдану, талдау, синтездеу және бағалау қабілетін дамытуға бағытталған.

Әрі қарай 1-11-сыныптарға арналған оқу бағдарламаларының құрылымы мен мазмұны мектепте оқытылатын математика курсына сәйкес баяндалған.

Математика, 1-4-сыныптар

1-4-сыныптарда «Математика» оқу пәнінің негізгі мақсаты – білім алушылардың математикалық таным негіздерін меңгеруіне және тиісті дағдыларын қалыптастыруына мүмкіндік жасау. Бұл оқу пәні қоршаған ортаны бейнелеу мен түсіну тәсілі ретінде қабылдауды дамытуға бағытталған және білім алушылардың қабылдауы мен танымын кеңейтуді, математика ғылымына қызығушылығын талап етеді [9].

Бастауыш білім беру деңгейінде математикалық білім берудің негізгі мақсатына сәйкес оқу пәні келесі міндеттерді айқындайды:

1) логикалық ойлауды, кеңістіктік елестетуді және математикалық терминдерді пайдалану біліктілігін дамыту;

2) оқу және тәжірибелік проблемаларды шешу, арифметикалық алгоритмдерді пайдалану, геометриялық салулар мен математикалық зерттеулер жүргізу қабілеттерін дамыту;

3) сыни тұрғыдан ойлауды, шығармашылық қабілеттерді дамыту;

4) өзінің математикалық білімі мен біліктерін басқа пәндерді меңгеруде, сонымен қатар күнделікті өмірде қалай пайдалану керектігін түсіну;

5) тұлғалық қасиеттер: білуге құштарлық, мақсаттылық, жауапкершілік, сенімділік және тәуелсіздікті дамыту;

6) түсінудің, түсіндірудің, талдаудың, синтездің, жүйелеудің, қолданудың және суреттеудің когнитивтік дағдыларын дамыту;

7) коммуникативтік және әлеуметтік дағдыларды, топпен жұмыс істеу және өз көзқарасын білдіру, басқа адамдардың пікірін құрметтеу, көшбасшылық қасиеттерді көрсету, өз жұмысын жазбаша және ауызша түрде таныстыру дағдыларын дамыту;

8) ақпаратты іздестіру және таңдау, өз уақытын басқару, өзін-өзі реттеу дағдыларын дамытуға негізделген.

1-4-сыныптардағы «Математика» пәнінің оқу бағдарламасындағы оқыту мақсаттарының жүйесі 1-кестеде берілген.

1-кесте. Оқыту мақсаттарының жүйесі (1-4-сыныптар)

1-бөлім: Сандар мен шамалар			
Бөлімше: 1.1 Натурал сандар және 0 саны. Бөлшектер			
1-сынып	2-сынып	3-сынып	4-сынып
1.1.1.1 натурал сандар/ нөл санының құрылу жолын түсіну, 10/11-20 көлемінде тура және кері санау, натурал сандар қатарындағы орнын анықтау	2.1.1.1 100-ге дейінгі сандардың құрылу жолын түсіну, 100 көлеміндегі сандарды тура және кері санау, натурал сандар қатарындағы орнын анықтау	3.1.1.1 1000-ға дейінгі сандардың құрылу жолын түсіну, 1000 көлеміндегі сандарды тура және кері санау, натурал сандар қатарындағы орнын анықтау	4.1.1.1 көптаңбалы сандардың құрылу жолын түсіну, натурал сандар қатарындағы 1 000 000 көлеміндегі санның орнын анықтау
1.1.1.2 біртаңбалы сандарды және 10 санын/11-ден 20-ға дейінгі сандарды оқу, жазу және салыстыру	2.1.1.2 екітаңбалы сандарды оқу, жазу және салыстыру	3.1.1.2 үштаңбалы сандарды оқу, жазу және салыстыру	4.1.1.2 көптаңбалы сандарды оқу, жазу және салыстыру/ сандарды берілген разрядқа дейін дөңгелектеу
1.1.1.3 біртаңбалы сандардың құрамын/ 20 көлемінде сандардың разрядтық құрамын анықтау, разрядтық қосылғыштарға жіктеу	2.1.1.3 екітаңбалы сандардың разрядтық құрамын анықтау, разрядтық қосылғыштарға жіктеу/12-ге дейінгі рим сандарын оқу, жазу және қолдану	3.1.1.3 үштаңбалы сандардың разрядтық және кластық құрамын және разрядтық бірліктердің жалпы санын анықтау,	4.1.1.3 көптаңбалы сандардың разрядтық және кластық құрамын және разрядтық бірліктердің жалпы санын анықтау, разрядтық қосылғыштарға жіктеу

		разрядтық қосылғыштарға жіктеу	
1.1.1.4 санаудың ірі бірлігі ондықты құрастыру, 100-ге дейін ондықтармен санау, жазу және салыстыру	2.1.1.4 санаудың ірі бірлігі жүздікті құрастыру, 1000-ға дейін жүздіктермен санау, жазу, салыстыру	3.1.1.4 санаудың ірі бірлігі мыңдықты құрастыру, 1 000 000-ға дейін мыңдықтармен санау, жазу, салыстыру	4.1.1.4 санаудың ірі бірлігі миллионды құрастыру, жүз миллион көлемінде санау, жазу, салыстыру
1.1.1.5 20-ға дейінгі сандарды 2-ден топтап тура және кері санау/ тәжірибе арқылы 2, 4, 6, 8, 10 заттың жартысын табу	2.1.1.5 50-ге дейін 3, 4, 5-тен топтап тура және кері санау/ жұп/тақ сандарды ажырату/заттар тобын 6, 7, 8, 9-дан тең бөліктерге бөлуді көрсету	3.1.1.5 үлесті құру жолын көрсетіп беру, оларды оқу, жазу және салыстыру	4.1.1.5 пайыз бүтіннің жүзден бір бөлігі екенін түсіну
		3.1.1.6 жай бөлшектерді оқу, жазу, бөлімдері бірдей жай бөлшектерді көрнекілік қолдану арқылы салыстыру	4.1.1.6 бөлімдері немесе алымдары бірдей жай бөлшектерді салыстыру, сан сәулесінде салыстыру/ дұрыс бөлшек, бұрыс бөлшек, аралас сандарды ажырату
1.2 Сандар мен амалдар орындау			
1.1.2.1 қосу амалын ортақ элементтері жоқ жиындардың бірігуі, азайтуды жиынның бөлігін ажыратып алу ретінде түсіну	2.1.2.1 көбейтуді бірдей қосылғыштардың қосындысын табу, бөлуді заттардың түрлеріне қарай және тең бөліктерге бөлу ретінде түсіну	3.1.2.1 бөлшек дегеніміз бір бүтіннің бір не бірнеше бөліктері және екі натурал санның қатынасы екенін түсіну/санның квадратын бірдей екі көбейткіштің, ал санның кубы бірдей үш көбейткіштің көбейтіндісі ретінде түсіну	4.1.2.1 бөлімдері бірдей жай бөлшектерді қосу және азайтуды бөлімдерін өзгертпей қалдырып, сәйкес алымдарны қосу және азайту деп түсіну
1.1.2.2 қосу және азайту өзара кері амалдар екенін түсіну, қосумен азайту компоненттері мен нәтижелері арасындағы байланысты анықтау	2.1.2.2 көбейту және бөлу өзара кері амалдар екенін түсіну, көбейту мен бөлу компоненттері мен нәтижелері арасындағы байланысты анықтау	3.1.2.2 көбейту және бөлуді орындауда 0 мен 1 сандарының қасиеттерін қолдану, санды 0 санына бөлуге болмайтынын білу	4.1.2.2 көптаңбалы сандармен арифметикалық амалдарды орындауда 0 мен 1 сандарының қасиеттерін қолдану
1.1.2.3 қосудың ауыстырымдылық қасиетін/ 0 мен 1 сандарының қасиетін қолдану	2.1.2.3 қосудың ауыстырымдылық, терімділік қасиеттерін/ көбейтудің ауыстырымдылық қасиетін тиімді есептеулер жүргізу үшін қолдану	3.1.2.3 тиімді есептеу үшін көбейтудің ауыстырымдылық/ үлестірімділік, терімділік қасиеттерін қолдану	4.1.2.3 көптаңбалы сандармен есептеулер жүргізгенде қосу және көбейтудің қасиеттерін қолдану
1.1.2.4 біртаңбалы сандарды ондықтан аттамай қосу кестесін құру, білу және қолдану	2.1.2.4 біртаңбалы сандарды ондықтан аттап қосу кестесін құру, білу және қолдану/2, 3, 4, 5 сандарына көбейту кестесін құру, білу және қолдану	3.1.2.4 6, 7, 8, 9 сандарына көбейту мен бөлу кестесін құру, білу және қолдану	4.1.2.4 2-ге, 5-ке, 10-ға бөлінгіштік белгілерге сүйеніп, натурал сандарды топтастыру

1.1.2.5 ондықтан аттамай біртаңбалы сандарды/ 20 көлеміндегі біртаңбалы мен екітаңбалы сандарды/ ондықтарды ауызша қосу және азайтуды орындау	2.1.2.5 біртаңбалы сандарды ондықтан аттап қосу және азайту/300+200 (3жүзд.+2жүзд.), 170-130 (17онд.-13онд.) түрінде ауызша қосу және азайтуды орындау	3.1.2.5 үштанбалы сандарды/ мыңдықтарды санның ондық құрамы негізінде ауызша қосу және азайтуды орындау	4.1.2.5 көптаңбалы сандарды ондық құрамы негізінде ауызша қосу және азайтуды орындау, микрокалькулятордың көмегімен есептеулер жүргізу
	2.1.2.6 екітаңбалы сандарды: 40+17, 57-40, 57-17, 35±12 жағдайларында ондықтан аттамай ауызша қосу және азайтуды орындау	3.1.2.6 біртаңбалы санға қалдықпен бөлуді орындау	4.1.2.6 10, 100, 1000 сандарына қалдықсыз және қалдықпен бөлу
	2.1.2.7 45±9, 40-14, жағдайларында: ондықтан аттап, ауызша қосу мен азайтуды орындау	3.1.2.7 кестеден тыс: 17•5, 96:6, 75:15, 84:4 жағдайларында ауызша көбейту мен бөлуді орындау	4.1.2.7 екітаңбалы/ үштанбалы сандарды біртаңбалы санға ауызша көбейту мен бөлуді орындау
	2.1.2.8 34+ 23, 57-23, 45±19, 47+33, 80-47, 100-35 жағдайларында: екітаңбалы сандарды қосу және азайту алгоритмдерін қолдану	3.1.2.8 үштанбалы сандарды жазбаша қосу және азайту алгоритмдерін қолдану	4.1.2.8 көптаңбалы сандарды жазбаша қосу және азайту алгоритмдерін қолдану
		3.1.2.9 100 көлеміндегі сандарды ауызша көбейту мен бөлуді орындауда қосындыны және көбейтіндіні біртаңбалы санға бөлу, қосындыны санға көбейту ережесін қолдану	4.1.2.9 санды қосындыға көбейту, санды көбейтіндіге көбейту және бөлу ережелерін қолдану
		3.1.2.10 23·2, 123·2, 46:2, 246:2 жағдайларында: екітаңбалы/ үштанбалы сандарды біртаңбалы санға көбейту мен бөлу алгоритмдерін қолдану	4.1.2.10 көптаңбалы сандарды біртаңбалы/ екітаңбалы/ үштанбалы сандарға қалдықпен бөлуді орындау
		3.1.2.11 28·3, 269·2, 84:3, 538:2 жағдайларында: екі/үштанбалы сандарды біртаңбалы санға көбейту мен бөлу алгоритмдерін қолдану	4.1.2.11 екітаңбалы/ үштанбалы санға жазбаша көбейту және бөлу алгоритмдерін қолдану
		3.1.2.12 нөлдермен аяқталатын үштанбалы санды біртаңбалы санға жазбаша көбейту және бөлу тәсілін қолдану	4.1.2.12 нөлмен аяқталатын көптаңбалы сандарды біртаңбалы/ екітаңбалы/

			үштанбалы санға жазбаша көбейту және бөлу алгоритмін қолдану
		3.1.2.13 бөліндінің бір разрядында нөл болатын кезде үштанбалы санды біртанбалы санға бөлу алгоритмін және кері амал алгоритмін қолдану	4.1.2.13 бөлінді мәнінде нөлдер болатын жағдайда көптанбалы санды біртанбалы/екітанбалы/үштанбалы санға бөлу алгоритмін және кері амал алгоритмін қолдану
		3.1.2.14 санның/шаманың бөлігін табу және бөлігі бойынша санды/шаманы табу: 100 көлеміндегі сандар мен жүздіктердің жартысын, төрттен бір, оннан бір бөлігін табу	4.1.2.14 аралас санды бұрыс бөлшекке және бұрыс бөлшекті аралас санға айналдыру
			4.1.2.15 бөлімдері бірдей жай бөлшектерді қосу және азайту алгоритмін қолдану
1.3 Шамалар және өлшем бірліктері			
1.1.3.1 ұзындық/масса/ көлем (сыйымдылық)/уақыт шамаларын ажырату, оларды өлшеу үшін өлшемдер мен құралдарды таңдау, өлшемдер жүргізу	2.1.3.1 эртүрлі өлшеу құралдары шкалаларын бір бірінен ажырату және шамалардың сәйкес мәндерін анықтау	3.1.3.1 ауданы болатын нысандарды атау және ауданды өлшеуге арналған өлшемдер мен құралдарды таңдап алу, палеткамен өлшеу	4.1.3.1 кеңістік геометриялық фигураларды атау, көлемді өлшеуге арналған өлшемдер мен құралдарды таңдау, текшелермен (кубиктермен) (1 см3) өлшеу
1.1.3.2 өлшем бірліктерді: ұзындық (см, дм)/масса (кг)/ көлем (сыйымдылық) (л), уақыт (сағ) қолданып, шамаларды өлшеу	2.1.3.2 ұзындық (м)/масса (ц) өлшем бірліктерін қолданып өлшеу	3.1.3.2 ұзындық (мм, км)/масса (г, т) /аудан (см2, дм2, м2)/уақыт (сек) өлшем бірліктерін қолданып өлшеу	4.1.3.2 көлем (сыйымдылық) (мм3, см3, дм3, м3), аудан (га, ар) өлшем бірліктерін қолданып өлшеу
1.1.3.3 ұзындық (см, дм)/масса (кг)/ көлем (сыйымдылық) (л)/уақыт (сағ) салыстыру және шамалар мәндерімен қосу мен азайту амалдар орындау	2.1.3.3 ұзындық (см, дм, м)/масса (кг, ц)/ көлем (сыйымдылық) (л)/ уақыт: (сағ, тәул, апта, ай, жыл) өлшем бірліктерін салыстыру және шамалар мәндерімен қосу/азайту/ көбейту/бөлу амалын орындау	3.1.3.3 ұзындық (мм, см, дм, м, км)/масса (г, кг, ц, т)/ көлем (сыйымдылық) (л)/аудан (см2, дм2, м2)/уақыт: (сек, мин, сағ, тәул, ай, жыл, ғасыр) өлшем бірліктерін салыстыру және шамалар мәндерімен қосу/азайту/ көбейту/бөлу амалын орындау	4.1.3.3 ұзындық (мм, см, дм, м, км)/масса: (г, кг, ц, т)/көлем (сыйымдылық) (л, мм3, см3, дм3, м3)/ аудан: (мм2, см2, дм2, м2, ар, га)/уақыт (сек, мин, сағ, тәул, жыл, ғасыр) өлшем бірліктерін салыстыру және шамалар мәндерімен қосу/азайту/көбейту/ бөлу амалын орындау

1.1.3.4 ұзындық өлшем бірліктерін (см, дм) олардың арақатысына сүйеніп түрлендіру	2.1.3.4 ұзындық (см, дм, м)/масса (кг, ц)/ уақыт (сағ, мин, тәул, ай, жыл) өлшем бірліктерін олардың арақатысына сүйеніп түрлендіру	3.1.3.4 ұзындық (мм, см, дм, м, км)/ масса (г, кг, ц, т)/аудан (см ² , дм ² , м ²)/уақыт (сек, мин, сағ, тәул, ай, жыл, ғасыр) бірліктерін олардың арақатысына сүйеніп түрлендіру	4.1.3.4 ұзындық (мм, см, дм, м, км)/ масса (г, кг, ц, т)/ аудан (мм ² , см ² , дм ² , м ² , га, ар)/көлем: (мм ³ , см ³ , дм ³ , м ³)/ уақыт (сек, мин, сағ, тәул, жыл, ғасыр) өлшем бірліктерін олардың арақатысына сүйеніп түрлендіру
1.1.3.5 уақытты циферблат бойынша 12 сағаттық форматта анықтау/ уақыт өлшем бірліктерін (минут, сағат, күн, апта, ай, жыл) ажырату	2.1.3.5 циферблат бойынша уақытты анықтау: сағат және минут	3.1.3.5 әртүрлі сағатпен уақытты анықтау: сағат, минут, секунд	4.1.3.5 уақыт өлшем бірлігінің үлесін табу (1/60 сағ=1 мин, 1/2 сағ=30 мин, 1/7 апта=1 күн)
1.1.3.6 1 тг, 2 тг, 5 тг, 10 тг, 20 тг монеталармен түрліше төлем жасау	2.1.3.6 50 тг, 100 тг монеталарды, 200 тг, 500 тг купюраларды ажырату және түрліше төлем жасау	3.1.3.6 1000 тг, 2000 тг, 5000 тг купюраларды ажырату және түрліше төлем жасау	4.1.3.6 10 000 тг, 20 000 тг купюраларын және түрлі мемлекеттің валюталарын (рубль, евро, доллар) ажырату және түрлі төлем жасау

2-бөлім: Алгебра элементтері

Бөлімше: 2.1 Санды және әріпті өрнектер

1-сынып	2-сынып	3-сынып	4-сынып
1.2.1.1 санды және әріпті өрнектерді (қосынды, айырма)/ теңдік, теңсіздіктерді ажырату, құрастыру, жазу және оқу	2.2.1.1 санды және әріпті өрнектерді (көбейтінді, бөлінді)/теңдіктер мен теңсіздіктерді ажырату, құрастыру, жазу және оқу	3.2.1.1 бір/екі әрпі бар әріпті өрнектерді ажырату, құрастыру, жазу және оқу	4.2.1.1 санды және әріпті өрнектерді түрлендіру
1.2.1.2 әріптің берілген мәніндегі бір амалды әріпті өрнектің мәнін табу	2.2.1.2 әріптің берілген мәніндегі екі амалды әріпті өрнектің мәнін табу	3.2.1.2 әріптердің берілген мәндерінде екі әрпі бар әріпті өрнектің мәнін табу	4.2.1.2 әріптердің берілген мәндеріндегі бірнеше әрпі бар әріпті өрнектің мәнін табу
			4.2.1.3 әріпті өрнектерді құру және есептер шығару барысында қолдану
1.2.1.3 қосу мен азайту амалдары арасындағы қатынасты әріпті өрнектер түрінде: $a+b=c$, $c-a=b$, $c-b=a$ көрсету және қолдану	2.2.1.3 қосу мен көбейтудің қасиеттерін әріпті теңдік түрінде: $a+b=b+a$, $(a+b)+c=a+(b+c)$ $ab=ba$ көрсету және қолдану	3.2.1.3 көбейтудің үлестірімділік және терімділік қасиеттерін әріпті теңдік түрінде: $(ab)c=a(bc)$, $a(b+c)=ab+ac$, $a(b-c)=ab-ac$ көрсету және қолдану	4.2.1.4 бөлімдері бірдей жай бөлшектермен қосу және азайту амалдарын орындау

1.2.1.4 қосу және азайту жағдайында 0-дің қасиетін әріпті өрнек түрінде: $a+0=a$, $a-0=a$ көрсету	2.2.1.4 санды 1-ге көбейту және бөлу жағдайларын әріпті теңдік түрінде: $a \cdot 1=a$, $a:1=a$ көрсету	3.2.1.4 санды 0-ге көбейту, 0-ге бөлуге болмайтын жағдайларды әріпті теңдік түрінде: $a \cdot 0 =0$, $a \neq 0$ көрсету	4.2.1.5 алымдары бірдей немесе бөлімдері бірдей жай бөлшектерді салыстыру, сан сәулесінде салыстыру
1.2.1.5 жақшасыз әріпті/санды өрнектерді салыстыру	2.2.1.5 екі амалдан артық жақшалы және жақшасыз санды өрнектерді салыстыру	3.2.1.5 үш амалдан артық санды өрнектерді салыстыру	4.2.1.6 бөлімдері бірдей жай бөлшектері бар өрнектердің мәндерін салыстыру
	2.2.1.6 екі/үш амалды жақшалы және жақшасыз өрнектерде арифметикалық амалдардың орындалу тәртібін анықтау, олардың мәнін табу	3.2.1.6 төрт амалды жақшалы және жақшасыз өрнектерде арифметикалық амалдардың орындалу тәртібін анықтау, олардың мәнін табу	4.2.1.7 төрт амалдан артық жақшалы және жақшасыз өрнектерде арифметикалық амалдардың орындалу тәртібін анықтау, олардың мәнін табу
		3.2.1.7 формуларды шамалардың арасындағы өзара қатынасты орнатушы теңдік ретінде түсіну	4.2.1.8 бірқалыпты түзу сызықты қозғалыстағы арақашықтық формуласын $s=v \cdot t$, $t=s:v$, $v=s:t$ /қуып жету қозғалысы мен қалып қою қозғалысына байланысты формуларды/ қалдықпен бөлу формуласын $a=b \cdot c+r$ / шығарып алу және қолдану
2.2 Теңдіктер мен теңсіздіктер. Теңдеулер			
1.2.2.1 теңдік және теңсіздікті, теңдеуді тану/ тура және тура емес теңдікті айыра білу	2.2.2.1 $x < \square$ және $x > \square$ түріндегі теңсіздіктерге сәйкес келетін сандарды анықтау	3.2.2.1 қарапайым теңсіздіктердің шешімдер жиынын табу	4.2.2.1 қос теңсіздіктердің шешімдер жиынын табу
1.2.2.2 таңдап алу әдісі және қосу мен азайту амалдарының байланысы негізінде теңдеулерді шешу	2.2.2.2 көбейту мен бөлуге берілген қарапайым теңдеулерді, $x+(25-6)=38$, $(24-3) \cdot x=8$, $a+6=7+80$ түріндегі күрделі теңдеулерді шешу	3.2.2.2 көбейту мен бөлуге берілген қарапайым теңдеулерді, құрылымы күрделі $x \cdot (25:5)=60$, $(24 \cdot 3):x=6$, $x:(17 \cdot 2)=2$, $k+124:4=465$ түріндегі теңдеулерді шешу	4.2.2.2 $39+490:k=46$, $230 \cdot a+40=1000:2$ түріндегі теңдеулерді шешу
Бөлімше 3.1 Геометриялық фигуралар және олардың классификациясы			
1-сынып	2-сынып	3-сынып	4-сынып
1.3.1.1 геометриялық фигураларды: нүкте, түзу, қисық, сынық сызық, тұйықталған	2.3.1.1 бұрыш түрлерін (тік, сүйір, доғал) бір-бірінен ажырату және атау/	3.3.1.1 шеңбер, дөңгелек және олардың элементтерін (центр, радиус, диаметр) бір бірінен	4.3.1.1 тікбұрышты үшбұрышты, текше, тікбұрышты параллелепипед және олардың элементтерін (төбесі,

және тұйықталмаған сызықтар, кесінді, сәуле, бұрышты бір бірінен ажырату және атау	тік төртбұрышты, шаршыны, тікбұрышты үшбұрышты мәнді белгілері бойынша ажырату және атау	ажырату және атау/симметриялы және симметриялы емес жазық фигураларды айыра білу және оларды қоршаған ортадағы заттармен сәйкестендіру	қабырғалары, қырлары) бір-бірінен ажырату және атау
1.3.1.2 жазық фигураларды (үшбұрыш, дөңгелек, шаршы, тік төртбұрыш) және кеңістік фигураларды (куб, шар, цилиндр, конус, пирамида, тікбұрышты параллелепипед) тану және қоршаған ортадағы заттармен сәйкестендіру	2.3.1.2 көпбұрыштардың классификациясы	3.3.1.2 геометриялық фигуралардың классификациясы	4.3.1.2 үшбұрыштардың классификациясы
1.3.1.3 геометриялық фигуралардың (үшбұрыш, шаршы, тік төртбұрыш) қабырғаларын өлшеу және салыстыру	2.3.1.3 көпбұрыштардың, қоршаған ортадағы заттар қабырғаларының ұзындығын өлшеу, периметрді табуға арналған формулаларды: $P = (a+b) \cdot 2$, $P = a \cdot 4$, $P = a+b+c$ қорытындылау, құру және қолдану	3.3.1.3 тік төртбұрыш $S = a \cdot b$, шаршы $S = a^2$, тікбұрышты үшбұрыш $S = (a \cdot b) : 2$, ауданы формуласын шығарып алу және қолдану	4.3.1.3 тікбұрышты параллелепипед көлемінің формуласын ($V = a \cdot b \cdot c$) қорытып шығару және қолдану
	2.3.1.4 фигураның белгісіз қабырғасын оның периметрі мен белгілі қабырғалары арқылы табу	3.3.1.4 суретте кескінделген құрастырылған фигуралардың, қоршаған ортадағы жазық фигуралардың периметрін анықтау	4.3.1.4 суретте бейнеленген құрама фигуралардың, қоршаған ортадағы жазық фигуралардың ауданын анықтау
	2.3.1.5 берілген периметрі бойынша жазық фигуралар салу, олардың пішіндері өзгеруіне қарай периметрдің қалай өзгеретінін түсіндіру	3.3.1.5 берілген ауданы бойынша жазық фигуралар салу, олардың пішіндері өзгеруіне қарай ауданының қалай өзгеретінін түсіндіру	4.3.1.5 жазық фигураларды осіне қатысты симметриялы болатын фигуралармен нүктелі қағазда толықтыру, бұрыштың шамасын табу
3.2 Геометриялық фигураларды кескіндеу және салу			
1.3.2.1 түзу, тұйықталған және тұйықталмаған және қисық, сынық сызықты жазықтықта/ қарапайым жазық геометриялық фигураларды (үшбұрыш, төртбұрыш) нүктелі қағазда кескіндеу	2.3.2.1 нүктелі қағазда кесінділер, түзулер мен геометриялық фигураларды орны, қозғалыс және бағыты бойынша нұсқаулыққа сәйкес сызу	3.3.2.1 нүктелі қағазда параллель және қиылысатын түзулерді/ қиылысатын геометриялық жазық фигураларды сызу, олардың қиылысу және бірігу аймағын табу	4.3.2.1 нүктелі қағазда перпендикуляр түзулер, симметриялы және симметриялы емес жазық фигураларды сызу
1.3.2.2	2.3.2.2	3.3.2.2	4.3.2.2

берілген ұзындығы бойынша кесінді сызу	тік бұрышты сызу	(берілген қабырғалары бойынша) тіктөртбұрыш пен шаршы, циркульдің көмегімен шеңбер сызу	градустық өлшемі бойынша бұрыш, тік бұрышқа тиісті екі қабырғасы бойынша тікбұрышты үшбұрыш, шеңбер және дөңгелекті радиусы бойынша, тікбұрышты сызғыштың көмегімен түзуге перпендикуляр түзу сызу
1.3.2.3 жазық фигуралардың модельдерінен және бөліктерінен композиция құрастыру	2.3.2.3 жазық фигуралардың модельдерін бөлу және олардан композиция құрастыру	3.3.2.3 кеңістік геометриялық фигуралардың (тікбұрышты параллелепед, куб) жазбасын дайындау және олардың моделін құрастыру	4.3.2.3 кеңістік геометриялық фигуралардың (пирамида, цилиндр, конус) жазбасын ажырату, фигураларды олардың жазбасымен сәйкестендіру және олардың моделін құрастыру
1.3.2.4 геометриялық фигуралар арасындағы негізгі қатынастарды анықтау (үлкен-кіші, жоғары-төмен, кең-тар, жуан-жіңішке, қалың-жұқа)	2.3.2.4 бастапқы орнын, бағытын, қозғалысын (оңға, солға, тура, толық бұрылу, сағат тілімен және сағат тіліне кері жартыға, төрттен бірге бұрылу), анықтау айқындайтын нұсқаулыққа сәйкес әрекет жасау	3.3.2.4 солға және оңға бұрғанда, үстінен және жанынан қарағанда кеңістік фигуралардың қалпындағы өзгерістерді түсіндіру	4.3.2.4 симметриялы және симметриялы емес жазық фигураларды бір бірінен ажырату және оларды қоршаған ортадағы заттармен сәйкестендіру
1.3.2.5 заттардың кеңістікте (оң жақта, сол жақта, жоғарыда, төменде, үстінде, астында, арасында, алдында, артында) орналасуын анықтау			
3.3 Нүктелер координаттары және қозғалыс бағыты			
1.3.3.1 сан сәулесінде белгіленген нүктелердің бір-біріне қатысты орналасуын анықтау	2.3.3.1 сызықта белгіленген нүктелерді бір-біріне қатысты орналасуын анықтау	3.3.3.1 жазық фигурада белгіленген нүктелердің орнын бір-біріне қатысты анықтау	4.3.3.1 қозғалыстың басталуы мен бағытын пайдалана отырып, нысандар қозғалысы сызбасын құру, сәйкес есептеулер жүргізу 4.3.3.2 нысандардың бастапқы орны мен қозғалыс бағытын (бір-біріне қарама қарсы, біріненбірі қарама-қарсы бағытта) анықтау
4-бөлім: Жиындар. Логика элементтері			
Бөлімше: 4.1 Жиындар және олармен орындалатын амалдар			
1-сынып	2-сынып	3-сынып	4-сынып
1.4.1.1 екі жиынның бірігуін және жиыннан оның бөлігін айырып алуды көрнекі түрде кескіндеу	2.4.1.1 тең жиындардың бірігуін және жиыннан оның тең бөліктерін айырып алуды диаграмма арқылы көрнекі түрде кескіндеу	3.4.1.1 екі жиынның бірігуі мен қиылысуын Эйлер-Венн диаграммасының көмегімен көрнекі түрде кескіндеу	4.4.1.1 жиындар арасындағы қатынастың (тең, қиылысатын, қиылыспайтын жиындар, ішкі жиын) сипатын анықтай білу
1.4.1.2 жиындарды элементтерінің белгілері (нысандардың түсі,	2.4.1.2 сандардың жазылуындағы цифрлар саны,	3.4.1.2 сандардың жиындарын, олардың бірігуі мен қиылысуын	4.4.1.2 түзу сызықтардың, геометриялық фигуралардың қиылысуын

пішіні, өлшемі, материалы, әрекеті) бойынша құру	2-ге бөлінуі, сандық тізбектегі алатын орындары бойынша сандық жиындар құру және жіктеу (бөліктеу)	элементтердің берілген немесе оқушылардың өздері анықтаған қасиеттері бойынша құру	көрсету, қиылысу және бірігу аймақтарын белгілеу
1.4.1.3 жүп құру арқылы нысандар жиындарын салыстыру/ тең жиындарды, бос жиындарды анықтау	2.4.1.3 жиындар мен олардың элементтерін диаграммада белгілеу, элементтердің жиынға жиындардың бірігуіне және қиылысуына тиістілігін анықтау	3.4.1.3 сандар жиынының ішкі жиындарын элементтердің берілген немесе оқушылардың өздері анықтаған қасиеттері бойынша құру	4.4.1.3 есептерді/ теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуде жиындардың қиылысуы мен бірігуінің ауыстырымдылық және терімділік қасиеттерін қолдану
4.2 Пікірлер			
1.4.2.1 тұжырымдардың ақиқаттығын немесе ақиқат еместігін анықтау	2.4.2.1 тұжырымдардың ақиқаттығын немесе жалғандығын анықтау, ақиқат немесе жалған тұжырымдар құру	3.4.2.1 ақиқат немесе жалған пікірлер құру	4.4.2.1 математикалық мазмұндағы пікірлер құру, олардың ақиқаттығын немесе жалғандығын анықтау
1.4.2.2 бірдей цифрлар мен фигуралардан тұратын басқатырғыштар, ребустар шешу, сәйкестік пен ақиқаттықты анықтауға берілген қарапайым логикалық есептерді шығару	2.4.2.2 сандық есептерді, әртүрлі сандардан тұратын басқатырғыштарды, ауыстырып құюға және өлшеуге берілген логикалық есептерді зерттеу және шығару	3.4.2.2 кестелер және графтар құру әдісімен логикалық пайымдауға берілген есептерді шығару	4.4.2.2 кеңістік ойлау қабілетін дамытуға арналған логикалық есептерді шығару
4.3 Тізбектер			
1.4.3.1 10-ға дейінгі/ 20-ға дейінгі сандар тізбегін/ ондықтармен 100-ге дейін және кері ретпен сандар тізбегін құрастыру/ 100 көлеміндегі сандар, суреттер, фигуралар, символдардан тұратын тізбектердің заңдылықтарын анықтау	2.4.3.1 100-ге дейінгі сандар/1000-ға дейінгі жүздіктер тізбектерінің заңдылығын анықтау	3.4.3.1 1000-ға дейінгі сандар/ мыңдықтармен миллионға дейінгі сандар тізбектерінің заңдылығын анықтау	4.4.3.1 1 000 000-ға дейінгі сандар/алымдары бірдей немесе бөлімдері бірдей жай бөлшектермен өрнектелген сандар тізбектерінің заңдылықтарын анықтау
1.4.3.2 іс-әрекет және табиғат күйінің тізбектілігін анықтау/ сандар, фигуралар, ойыншықтар, түрлі-түсті моншақтар тізбектерін құру және тізбектегі заңдылықтың бұзылуын табу	2.4.3.2 берілген заңдылық бойынша тізбекті құрастыру, тізбектегі заңдылықтың бұзылуын табу	3.4.3.2 өзі таңдаған заңдылық бойынша тізбектер құрастыру, тізбектегі заңдылықтың бұзылуын табу	4.4.3.2 заңдылықты немесе ережені өзі таңдап, сандар/сандар тобы тізбектерін құру
4.4 Нысандардың комбинациялары			
1.4.4.1	2.4.4.1 қоршаған ортадағы заттардан	3.4.4.1	4.4.4.1

қоршаған ортадағы заттардан «екі -екіден» комбинациялар жиынын құрастыру	«үш-үштен» комбинациялар жиынын құрастыру	«мүмкіндік ағашы» туралы түсінігі болу, күнделікті өмірде кездесетін түрлі жағдаяттар мен есеп шығаруда қолдану	таңдап алу әдісімен комбинаторлық есептерді шығару
5-бөлім: Математикалық модельдеу			
Бөлімше: 5.1 Есептер және математикалық модель			
1-сынып	2-сынып	3-сынып	4-сынып
1.5.1.1 есепті сызба, сурет, қысқаша жазба түрінде модельдеу/ есепті шешу үшін тірек сызбасын таңдау	2.5.1.1 бір-екі амалмен орындалатын есепті кесте, сызба, қысқаша жазба түрінде модельдеу	3.5.1.1 екі-үш амалмен орындалатын есепті кесте, сызықтық/бағандық диаграмма, сызба, қысқаша жазба түрінде модельдеу	4.5.1.1 есепті сызба, алгоритм, дөңгелек диаграмма, график түрінде модельдеу
1.5.1.2 сандарды, заттарды, тауардың құнын салыстыру кезінде қолданылатын ұғымдарды пайдалану/ заттар арасындағы арақашықтықты, бағытты, орналасуын анықтайтын терминдер пайдалану	2.5.1.2 есептерді шығару барысында баға, мөлшер (сан), құн/ ұзындығы, ені, периметр шамаларының өзара тәуелділігін пайдалану	3.5.1.2 есептерді шығаруда бір заттың массасы, саны, жалпы масса/ бір затқа жіберілген шығын, заттардың саны, жалпы шығын/ұзындығы, ені, ауданы ұғымдарының өзара тәуелділігін пайдалану	4.5.1.2 есептерді шығаруда жұмысқа жіберілген уақыт, атқарылған жұмыс, өнімділік/ егіннің түсімділігі, ауданы мен массасы/ жылдамдық, арақашықтық, уақыт/биіктік, ені, ұзындық, көлемі шамаларының өзара тәуелділігін пайдалану
1.5.1.3 қосынды және қалдықты табуға берілген есептерді талдау және шығару/кері есеп құрастыру және шығару	2.5.1.3 бірдей қосылғыштардың қосындысын табуға, мазмұнына қарай және бірдей бөліктерге бөлуге берілген есептерді талдау және шығару, кері есеп құрастыру және шығару	3.5.1.3 санның және шаманың үлесін табуға берілген есептерді талдау және шығару, кері есеп құрастыру және шығару	4.5.1.3 бүтіннің бөлігін табуға берілген есептерді талдау және шығару, кері есеп құрастыру, шығару
1.5.1.4 санды бірнеше бірлікке арттыру, кеміту, айырмалық салыстыруға берілген есептерді талдау және шығару, кері есептер құрастыру және шығару	2.5.1.4 санды бірнеше есе арттыру/кемітуге, айырмалық салыстыруға, еселік салыстыруға берілген есептерді талдау және шығару, кері есептерді құрастыру және салыстыру	3.5.1.4 шамалар арасындағы тәуелділікке/ пропорционал бөлуге берілген есептерді талдау және шығару	4.5.1.4 шамалар арасындағы тәуелділікке/ пропорционал бөлуге/ белгісізді екі айырым бойынша табуға берілген есептерді талдау және шығару
1.5.1.5 қосу мен азайтудың белгісіз компоненттерін табуға берілген есептерді талдау және шығару, кері есептер құрастыру және шығару	2.5.1.5 көбейту мен бөлудің белгісіз компоненттерін табуға/тіктөртбұрыштың (шаршының) ұзындығы, ені, периметрін табуға берілген есептерді, тура және жанама тұжырымдармен «бірнеше бірлік артық/кем», «бірнеше есе артық/ кем» берілген есептерді (айырмалық салыстыруға қатысты) талдау	3.5.1.5 жанама сұрақтары болатын есептерді («бірнеше бірлік артық/кем», «бірнеше есе артық/ кем» қатынастарымен байланысты), тіктөртбұрыштың (шаршының) қабырғалары мен ауданын табуға, еселік салыстыруға берілген	4.5.1.5 тікбұрышты параллелепипедтің (қубтың) көлемі мен қырының ұзындығын табуға берілген есептерді талдау және шығару

	және шығару, кері есептерді құрастыру және шығару	есептерді талдау және шығару	
1.5.1.6 қосу мен азайтуға берілген есептерге қатысты таңдаған амалдарын негіздеу, шығару әдісін түсіндіру	2.5.1.6 көбейту мен бөлуге берілген есептерге қатысты таңдаған амалдарын негіздеу, шығару әдісін түсіндіру	3.5.1.6 есептеу кезінде жауабын алдын ала болжау, нәтижесін құрама есептің шартына сәйкес түсіндіру	4.5.1.6 әртүрлі құрама есептерді құрастыру, салыстыру, шығару
	2.5.1.7 екі амалмен орындалатын есептерді (санды бірнеше есе арттыру/кемітуге, еселік салыстыруға берілген жай есептердің түрлі комбинациялары) модельдеу және шығару	3.5.1.7 үш амалмен шығарылатын есептерді (шамалар арасындағы тәуелділікке құрылған жай есептердің түрлі комбинациялары) модельдеу және шығару	4.5.1.7 үш-төрт амалмен шығарылатын есептерді модельдеу және түрлі әдіспен шығару, ең тиімді әдісті анықтау
	2.5.1.8 барлық арифметикалық амалдарға берілген жай есептердің шешуін санды өрнектер және теңдеулер түрінде/ құрама есептердің шешуін санды өрнектер және жекелеген амалдар түрінде модельдеу	3.5.1.8 айнымалысы бар өрнектер мен теңдеулер түрінде барлық арифметикалық амалдарға берілген қарапайым есептерді шешуді, қосу мен азайтуға берілген құрама есептерді сандық өрнектер түрінде моделдеу	4.5.1.8 теңдеу мен сандық өрнек арқылы құрама есепті шығарудың моделін құрастыру
			4.5.1.9 бір-біріне кездесу және қарама-қарсы бағыттағы қозғалыс, артынан қуып жету, бір бағыттағы қалып қою қозғалысына берілген есептерді арифметикалық және алгебралық әдіспен шешу
5.2 Математикалық тіл			
1.5.2.1 цифрды саннан ажырату, бір таңбалы сандарды түрлі тәсілдермен: нүктелер жиынтығымен, таяқшалармен және сан сәулесінде көрсету	2.5.2.1 екі таңбалы сандардың графикалық моделін құру, разрядтық кестені қолдану	3.5.2.1 көп таңбалы сандардың графикалық моделін құру, кластар мен разрядтар кестесін қолдану	4.5.2.1 жай бөлшектердің құрылуын, салыстыру, қосу және азайтуды бейнелеу үшін жазық фигуралардың бөлігі және сан сәулесін қолдану
1.5.2.2 «+», «-», «=», « \neq », «>», «<» таңбаларын/ цифрларды, (\square) белгісіз сан символын қолдану	2.5.2.2 жиынды белгілеу үшін латын алфавитінің бас әріптерін, жиын элементтерін белгілеу үшін латын алфавитінің кіші әріптерін, жиынға тиістілігін және тиісті еместігін белгілеу үшін \in , және \notin таңбаларын қолдану	3.5.2.2 екі жиынның қиылысуы \cap , екі жиынның бірігуі \cup , бос жиын \emptyset таңбаларын қолдану	
1.5.2.3 сандардың қосындысы мен айырмасын/сандарды	2.5.2.3 бұрыштарды, көпбұрыштарды, шеңбердің центрін, радиусті, диаметрді латын алфавитінің	3.5.2.3 бұрыштарды, көпбұрыштарды латын алфавитінің бас	4.5.2.3 текшені, тікбұрышты параллелепипедті латын алфавитінің бас

салыстыру (артық/кем)/ көршілес сандарды, сандық аралықтарды, сандар қатарын көрсету үшін сан сәулесін қолдану	әріптерімен таңбалау, оларды белгіленуі бойынша оқу	әріптерімен таңбалау, оларды таңбалануы бойынша оқу	әріптерімен таңбалау, оларды таңбалануы бойынша оқу
1.5.2.4 қосу мен азайту амалдарының компоненттері атауларын өрнектерді оқу мен жазуда қолдану	2.5.2.4 көбейту және бөлу амалдарының компоненттері атауларын өрнектерді оқу мен жазуда қолдану	3.5.2.4 қосу мен азайту, көбейту және бөлу амалдары компоненттерінің атауларын жақшалы өрнектерді оқу мен жазуда қолдану	4.5.2.4 (10 %, 20 %, 25 %, 50 %, 75%, 100 %) пайызды % символымен/ бұрыштың градусық өлшемін 0 символымен белгілеуді қолдану
1.5.2.5 деректерді жинақтау, жүйелеу және толықтыру/ қолда бар материалдарды пайдаланып, кестелер, пиктограмма мен диаграммалар құрастыру	2.5.2.5 деректерді жинақтау, жүйелеу, кестелер және диаграммалар құрастыру	3.5.2.5 деректерді жинақтау, жүйелеу және диаграммалар мен пиктограммалар қолданып салыстыру	4.5.2.5 ақпаратты түсіндіру, салыстыру және мәліметтерді жиынтықтау, қозғалыс графиктерін құру, қозғалысқа арналған есептерге сызба құрастыру

Математика, 5-6-сыныптар

5-6-сыныптарға арналған оқу бағдарламасының мақсаты – «Математика» пәнінің мазмұнын сапалы игеруді қамтамасыз ету, оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру, сонымен қатар басқа пәндермен кіріктіре отырып, жалпы адами құндылықтар негізінде және ұлттық мәдениеттің озық салт-дәстүрлері арқылы оқушылардың зияткерлік деңгейін дамыту [9].

Мақсатқа сәйкес келесі міндеттері айқындалған:

1) «Сандар», «Алгебра», «Геометрия», «Статистика және ықтималдықтар теориясы», «Математикалық модельдеу және анализ» бөлімдері бойынша математикалық білім, білік және дағдыларын қалыптастыру мен дамытуға жағдай жасау;

2) әртүрлі мәнмәтіндегі есептерді шешуде математикалық тілді және негізгі математикалық заңдарды қолдануға, санды қатынастар мен кеңістіктік формаларды оқып білуге мүмкіндік беру;

3) есептерді шешу мақсатында оқушылардың білімдерін математикалық модельдерді құруға және керісінше, шынайы процестерді сипаттайтын математикалық модельдерді түсіндіруге бағыттау;

4) өздігінен оқуға және болашақ таңдаған мамандығы бойынша білімін жалғастыруға қажетті физика, химия, биология және басқа да теориялық облыстарда зерттеулер мен есептерді шешу үшін және практикалық іс-әрекеттерінде математикалық әдістерді қолданудың дағдыларын қалыптастыру;

5) практикалық есептерді шешуде, алынған нәтижелерді бағалау мен анықтылығын орнатуда лайықты математикалық әдістерді таңдап алу үшін логикалық және сыни тұрғыдан ойлауын, шығармашылық қабілеттерін дамыту;

6) коммуникативтік дағдыларын, оның ішінде, ақпаратты дұрыс және сауатты түрде беру, сонымен қатар әртүрлі ақпарат көздерінен, басылымдар мен электрондық құралдардан алынған ақпаратты қолдану қабілетін дамыту;

7) өздігінен және топта жұмыс істеуде қажетті тәуелсіздік, жауапкершілік, бастамашылдық, табандылық, шыдамдылық пен толеранттылық сияқты тұлғалық қасиеттерді дамыту;

8) математиканың даму тарихымен, математикалық ұғымдардың пайда болу тарихымен таныстыру;

9) қоғамдық ілгерілеу үшін математиканың маңыздылығын түсінуін қамтамасыз ету;

10) математика оқыту процесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану дағдыларын дамыту.

5-6-сыныптардағы «Математика» оқу пәнінің мазмұны бес бөлімді қамтиды: «Сандар», «Алгебра», «Геометрия», «Статистика және ықтималдықтар теориясы», «Математикалық модельдеу және анализ».

«Сандар» бөлімі «Сандар және шамалар туралы түсініктер», «Сандарға амалдар қолдану»; «Алгебра» бөлімі «Алгебралық өрнектер және оларды түрлендіру», «Теңдеулер және теңсіздіктер, олардың жүйелері және жиынтықтары», «Тізбектер және олардың қосындысы»; «Геометрия» бөлімі «Геометриялық фигуралар туралы түсінік», «Геометриялық фигуралардың өзара орналасуы», «Метрикалық қатыстар», «Векторлар және түрлендірулер»; «Статистика және ықтималдықтар теориясы» бөлімі «Жиындар теориясы және логика элементтері», «Комбинаторика негіздері», «Статистика және деректерді талдау»; «Математикалық модельдеу және анализ» бөлімі «Математикалық модельдеудің көмегімен есептер шығару», «Математикалық тіл және математикалық модель» бөлімшелерінен тұрады.

5-6-сыныптардағы «Математика» пәнінің оқу бағдарламасындағы оқыту мақсаттарының жүйесі 2-кестеде берілген.

2-кесте. Оқыту мақсаттарының жүйесі (5-6-сыныптар)

1-бөлім. Сандар	
1. Сандар және шамалар туралы түсініктер	
5.1.1.	6.1.1.
5.1.1.1 натурал сандар жиыны ұғымын меңгеру;	6.1.1.1 екі санның қатынасы нені көрсететінін түсіну;
5.1.1.2 тақ және жұп сандар ұғымдарын меңгеру;	6.1.1.2 қандай шамалар тура пропорционалды болатынын түсіну және оларға мысалдар келтіру, есептер шығару;
5.1.1.3 натурал сан дәрежесінің анықтамасын білу;	6.1.1.3 қандай шамалар кері пропорционалды болатынын түсіну және оларға мысалдар келтіру, есептер шығару;
5.1.1.4 натурал санды ондық жазылу түрінде көрсету;	6.1.1.4 координаталық түзудің анықтамасын білу және координаталық түзуді салу;
5.1.1.5 натурал санның бөлгіші мен еселігі анықтамаларын білу;	6.1.1.5 масштаб ұғымын меңгеру;
5.1.1.6 жай және құрама сандардың анықтамаларын білу;	6.1.1.6 бүтін сан ұғымын меңгеру;
5.1.1.7 ортақ бөлгіш, ортақ еселік, ең үлкен ортақ бөлгіш, ең кіші ортақ еселік ұғымдарының анықтамаларын білу;	6.1.1.7 қарама-қарсы сандар ұғымын меңгеру, оларды координаталық түзуде белгілеу;
5.1.1.8 өзара жай сандардың анықтамасын білу;	6.1.1.8 рационал сан ұғымын меңгеру;
5.1.1.9 жай бөлшек ұғымын меңгеру;	6.1.1.9 санның модулі анықтамасын білу және оның мәнін табу
5.1.1.10 дұрыс және бұрыс бөлшектерді ажырату;	
5.1.1.11 аралас сан анықтамасын білу;	
5.1.1.12 өзара кері сандар анықтамасын білу;	
5.1.1.13 ондық бөлшек ұғымын меңгеру;	
5.1.1.14 ондық бөлшек түрінде жазылған сандардың теңдігін түсіну, мысалы, 1,3 және 1,30;	
5.1.1.15 санның жуық мәні ұғымын меңгеру;	
5.1.1.16 пайыз ұғымын меңгеру	

2. Сандарға амалдар қолдану	
5.1.2.	6.1.2.
<p>5.1.2.1 натурал сандарды салыстыру, сонымен қатар координаталық сәуленің көмегімен салыстыру;</p> <p>5.1.2.2 амалдар саны төрттен артық болатын жақшамен және жақшасыз берілген санды өрнектердегі амалдардың орындалу ретін анықтау және мәндерін табу;</p> <p>5.1.2.3 санды өрнектердің мәндерін табу үшін көбейту мен қосу амалдарының қасиеттерін қолдану;</p> <p>5.1.2.4 бірдей сандардың көбейтіндісін дәреже түрінде жазу;</p> <p>5.1.2.5 натурал сандардың 2-ге, 5-ке, 10-ға бөлінгіштік белгілерін қолдану;</p> <p>5.1.2.6 натурал сандардың 3-ке және 9-ға бөлінгіштік белгілерін қолдану;</p> <p>5.1.2.7 құрама сандарды жай көбейткіштерге жіктеу;</p> <p>5.1.2.8 натурал сандардың бөлгіштерін табу;</p> <p>5.1.2.9 натурал сандардың еселіктерін табу;</p> <p>5.1.2.10 көбейтіндінің берілген натурал санға бөлінгіштігін талдау;</p> <p>5.1.2.11 қосындының және айырымның берілген натурал санға бөлінгіштігін талдау;</p> <p>5.1.2.12 екі және одан артық сандардың ең үлкен ортақ бөлгіші мен ең кіші ортақ еселігін табу;</p> <p>5.1.2.13 бұрыс бөлшекті аралас санға және аралас санды бұрыс бөлшекке айналдыру;</p> <p>5.1.2.14 жай бөлшектерді қысқартуда бөлшектің негізгі қасиетін қолдану;</p> <p>5.1.2.15 жай бөлшекті жаңа бөлімге келтіру;</p> <p>5.1.2.16 жай бөлшектерді ортақ бөлімге келтіру; жай бөлшектерді, аралас сандарды салыстыру;</p> <p>5.1.2.17 бөлімдері бірдей бөлшектерді қосу және азайтуды орындау;</p> <p>5.1.2.18 бөлімдері әртүрлі бөлшектерді қосу және азайтуды орындау;</p> <p>5.1.2.19 натурал саннан жай бөлшекті азайтуды орындау;</p> <p>5.1.2.20 аралас сандарды қосу және азайтуды орындау;</p> <p>5.1.2.21 жай бөлшектерді, аралас сандарды көбейтуді орындау;</p> <p>5.1.2.22 берілген санға кері санды табу;</p> <p>5.1.2.23 жай бөлшектерді және аралас сандарды бөлуді орындау;</p> <p>5.1.2.24 санның бөлігін табу және бөлігі бойынша санды табу;</p> <p>5.1.2.25 бөлшектерді бір жазылу түрінен басқа жазылу түріне ауыстыру;</p> <p>5.1.2.26 ондық бөлшектерді салыстыру;</p> <p>5.1.2.27 ондық бөлшектерді қосу және азайтуды орындау;</p> <p>5.1.2.28 ондық бөлшекті натурал санға және ондық бөлшекке көбейтуді орындау;</p> <p>5.1.2.29 ондық бөлшектерді 10, 100, 1000, ... және 0,1; 0,01; 0,001; ... сандарына көбейту ережелерін қолдану;</p> <p>5.1.2.30 ондық бөлшекті натурал санға және ондық бөлшекке бөлуді орындау;</p> <p>5.1.2.31 ондық бөлшектерді 10, 100, 1000, ... және 0,1; 0,01; 0,001; ... сандарына бөлу ережелерін қолдану;</p> <p>5.1.2.32 ондық бөлшектерді берілген разрядқа дейін дөңгелектеу;</p> <p>5.1.2.33 бөлшекті пайызға және пайызды бөлшекке айналдыру ;</p>	<p>6.1.2.1 сандардың қатынасы ұғымын меңгеру;</p> <p>6.1.2.2 берілген қатынасқа кері қатынасты табу;</p> <p>6.1.2.3 пропорция анықтамасын білу;</p> <p>6.1.2.4 пропорцияларды ажырату және құрастыру;</p> <p>6.1.2.5 пропорцияның негізгі қасиетін білу және қолдану;</p> <p>6.1.2.6 шамаларды берілген қатынаста бөлу;</p> <p>6.1.2.7 шамаларды берілген сандарға кері болатын пропорционал бөліктерге бөлу;</p> <p>6.1.2.8 бүтін сандарды салыстыру;</p> <p>6.1.2.9 координаталық түзуде рационал сандарды кескіндеу;</p> <p>6.1.2.10 бүтін сандарды координаталық түзу көмегімен қосу және азайтуды орындау;</p> <p>6.1.2.11 рационал сандардың ішкі жиындарын Эйлер-Венн дөңгелектері арқылы кескіндеу;</p> <p>6.1.2.12 рационал сандарды салыстыру;</p> <p>6.1.2.13 таңбалары бірдей, таңбалары әртүрлі рационал сандарды қосуды орындау;</p> <p>6.1.2.14 рационал сандарды азайтуды орындау;</p> <p>6.1.2.15 рационал сандарды көбейтуді орындау;</p> <p>6.1.2.16 рационал сандарды бөлуді орындау;</p> <p>6.1.2.17 рационал сандарды қосу мен көбейтудің қасиеттерін қолдану;</p> <p>6.1.2.18 шектеулі ондық бөлшектер түрінде жазуға болатын жай бөлшектерді танып білу;</p> <p>6.1.2.19 рационал санды шектеусіз периодты ондық бөлшек түрінде көрсету;</p> <p>6.1.2.20 шектеусіз периодты ондық бөлшектің периодын табу;</p> <p>6.1.2.21 шектеусіз периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдыру;</p> <p>6.1.2.22 рационал сандармен арифметикалық амалдарды орындау;</p> <p>6.1.2.23 тура пропорционал тәуелділіктерді танып білу және мысалдар келтіру;</p> <p>6.1.2.24 координаталық түзуде нүктелердің арақашықтығын табу</p>

<p>5.1.2.34 берілген санның пайызын табу; 5.1.2.35 бір санның екінші санға пайыздық қатынасын және екінші санның бірінші санға пайыздық қатынасын табу; 5.1.2.36 берілген пайызы бойынша санды табу</p>	
2-бөлім. Алгебра	
1. Алгебралық өрнектер және түрлендірулер	
5.2.1.	6.2.1.
<p>5.2.1.1 қосу және көбейту амалдарының қасиеттерін қолданып, әріпті өрнектерді түрлендіру; 5.2.1.2 әріптердің берілген мәндері бойынша әріпті өрнектердің мәндерін табу</p>	<p>6.2.1.1 алгебралық өрнек ұғымын меңгеру; 6.2.1.2 айнымалылардың берілген рационал мәндері үшін алгебралық өрнектердің мәндерін есептеу; 6.2.1.3 алгебралық өрнектегі айнымалының мүмкін мәндерін табу; 6.2.1.4 айнымалылардың қандай мәндерінде алгебралық өрнектің практикалық есептер мәнмәтіндіде мағынасы бар болатынын түсіну; 6.2.1.5 жақшаны ашу ережелерін білу; 6.2.1.6 коэффициент, ұқсас мүшелер ұғымдарының анықтамаларын білу; 6.2.1.7 алгебралық өрнектерде ұқсас мүшелерді біріктіруді орындау; 6.2.1.8 тепе-теңдік және тепе-тең түрлендіру анықтамаларын білу; 6.2.1.9 алгебралық өрнектерді тепе-тең түрлендіруді орындау; 6.2.1.10 теңдіктерден бір айнымалыны екінші айнымалы арқылы өрнектеу; 6.2.1.11 $a - b$ өрнегінің геометриялық мағынасын түсіну; 6.2.1.12 тура пропорционалдың формуласын білу және графигін салу; 6.2.1.13 сандармен байланысты есептер шығаруда $\overline{ab} = 10a + b$, $\overline{abc} = 100a + 10b + c$ жазуларын қолдану</p>
2. Теңдеулер және теңсіздіктер, олардың жүйелері және жиынтықтары	
5.2.2.	6.2.2.
<p>5.2.2.1 арифметикалық амалдардың белгісіз компоненттерін табу ережесі негізінде теңдеулерді шешу; 5.2.2.2 теңдеудің шығарылуының дұрыстығын тексеру тәсілдерін қолдану</p>	<p>6.2.2.1 тура санды теңдіктердің қасиеттерін білу және қолдану; 6.2.2.2 бір айнымалысы бар сызықтық теңдеудің, мәндел теңдеулердің анықтамаларын білу; 6.2.2.3 бір айнымалысы бар сызықтық теңдеулерді шешу; 6.2.2.4 $x \pm a = b$ түріндегі теңдеулерді шешу, мұндағы a және b – рационал сандар; 6.2.2.5 тура санды теңсіздіктердің қасиеттерін білу және қолдану; 6.2.2.6 теңсіздіктерді қосу, азайту, көбейту және бөлуді түсіну және қолдану; 6.2.2.7 сан аралықтарын жазу үшін белгілеулерді пайдалану; 6.2.2.8 сан аралықтарды кескіндеу; 6.2.2.9 сан аралықтардың бірігуін және қиылысуын табу; 6.2.2.10 $kx > b$, $kx \geq b$, $kx < b$, $kx \leq b$ түріндегі сызықтық теңсіздіктерді шешу; 6.2.2.11 алгебралық түрлендірулердің көмегімен теңсіздіктерді $kx > b$, $kx \geq b$, $kx < b$, $kx \leq b$ түріндегі теңсіздіктерге келтіру; 6.2.2.12 теңсіздіктердің шешімдерін координаталық түзуде кескіндеу;</p>

	<p>6.2.2.13 теңсіздіктердің шешімдерін сан аралығы арқылы және берілген сан аралығын теңсіздік түрінде жазу;</p> <p>6.2.2.14 бір айнымалысы бар сызықтық теңсіздіктер жүйесін шешу;</p> <p>6.2.2.15 $x > a$, $x \geq a$, $x < a$, $x \leq a$ теңсіздіктер түрінде берілген нүктелер жиынын координаталық түзуде кескіндеу;</p> <p>6.2.2.16 екі айнымалысы бар теңдеудің анықтамасын және қасиеттерін білу;</p> <p>6.2.2.17 екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесі туралы түсінігінің болуы;</p> <p>6.2.2.18 екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесінің шешімі реттелген сандар жұбы болатынын түсіну;</p> <p>6.2.2.19 теңдеулер жүйелесін алмастыру тәсілі және қосу тәсілі арқылы шешу</p>
3. Тізбектер және қосындылау	
5.2.3.	6.2.3.
<p>5.2.3.1 натурал сандар тізбегінің заңдылықтарын анықтау;</p> <p>5.2.3.2 натурал сандар тізбегінің жеткіліксіз элементтерін табу;</p> <p>5.2.3.3 натурал сандар тізбегінің заңдылықтарын құрастыру және тізбектерді жазу;</p> <p>5.2.3.4 бөлшектерден тұратын тізбектердің заңдылықтарын анықтау;</p> <p>5.2.3.5 бөлшектерден тұратын тізбектердің заңдылықтарын құрастыру және тізбектерді жазу</p>	
3-бөлім. Геометрия	
1. Геометриялық фигуралар туралы түсінік	
5.3.1.	6.3.1.
<p>5.3.1.1 өлшеудің түрлі ұзындық бірліктерін білу және координаталық сәуледегі бірлік кесінді дегенді түсіну;</p> <p>5.3.1.2 шеңбер, дөңгелек және олардың элементтері (центр, радиус, диаметр) ұғымдарын меңгеру;</p> <p>5.3.1.3 циркульдің көмегімен шеңберді салу;</p> <p>5.3.1.4 бұрыш және оның градусық өлшемі ұғымдарын меңгеру, бұрыштарды белгілеу және салыстыру,</p> <p>5.3.1.5 бұрыштардың түрлерін ажырату (сүйір, тік, доғал, жазыңқы, толық);</p> <p>5.3.1.6 дөңгелек сектор ұғымын меңгеру;</p> <p>5.3.1.7 көпбұрыш ұғымын меңгеру;</p> <p>5.3.1.8 тік бұрышты параллелепипед (текше) және оның жазбасы туралы түсінігі болу</p>	<p>6.3.1.1 координаталық жазықтық ұғымын меңгеру;</p> <p>6.3.1.2 тік бұрышты координаталар жүйесін салу;</p> <p>6.3.1.3 $(x; y)$ реттелген сандар жұбы тікбұрышты координаталар жүйесінде нүктені беретінін және әрбір нүктеге нүктенің координаталары деп аталатын бір ғана реттелген сандар жұбының сәйкес болатынын түсіну;</p> <p>6.3.1.4 координаталар жүйесінде нүктені оның координаталары бойынша салу және координаталық жазықтықта берілген нүктенің координаталарын табу;</p> <p>6.3.1.5 осьтік және центрлік симметрия ұғымдарын меңгеру;</p> <p>6.3.1.6 осьтік немесе центрлік симметриясы болатын фигуралар туралы түсінігі болуы;</p> <p>6.3.1.7 шар мен сфера туралы түсінігінің болуы</p>
2. Геометриялық фигуралардың өзара орналасуы	
5.3.2.	6.3.2.
<p>5.3.2.1 фигураларды қию және құрастыру арқылы есептер шығару</p>	<p>6.3.2.1 параллель, қиылысатын, перпендикуляр түзулердің анықтамаларын білу;</p> <p>6.3.2.2 параллель, перпендикуляр түзулер мен кесінділерді ажырату;</p> <p>6.3.2.3 кесінділердің, сәулелер немесе түзулердің бір-бірімен, координаталық осьтермен қиылысу нүктелерінің координаталарын графиктік тәсілмен табу;</p> <p>6.3.2.4 кескіні бойынша фигураны</p>

	ажырату, жазык және кеңістік фигураларын кескіндеу; 6.3.2.5 тік бұрышты координаталар жүйесінде координаталар басы және координаталық осьтерге қатысты симметриялы нүктелер мен фигураларды салу
3. Метрикалық қатыстар	
5.3.3.	6.3.3.
5.3.3.1 бұрышты транспортир көмегімен өлшеу; 5.3.3.2 градусық өлшемі берілген бұрышты транспортир көмегімен салу; 5.3.3.3 бұрыштың градусық өлшемін табуға, бұрыштарды салыстыруға берілген есептерді шығару	6.3.3.1 координаталық түзуде нүктелердің арақашықтығын табу; 6.3.3.2 шеңбер ұзындығының оның диаметріне қатынасы тұрақты сан екенін білу; 6.3.3.3 шеңбер ұзындығының формуласын білу және қолдану; 6.3.3.4 дөңгелек ауданының формуласын білу және қолдану
4. Векторлар және түрлендірулер	
5.3.4.	6.3.4.
	6.3.4.1 вектор анықтамасын білу және оны кескіндеу
4-бөлім. Статистика және ықтималдықтар теориясы	
1. Жиындар теориясы және логика элементтері	
5.4.1.	6.4.1.
5.4.1.1 жиын, оның элементтері, бос жиын ұғымдарын меңгеру; 5.4.1.2 жиындардың қиылысуы және бірігуі анықтамаларын білу; 5.4.1.3 берілген жиындардың қиылысуы мен бірігуін табу, нәтижесін \cup , \cap символдарын қолданып жазу; 5.4.1.4 ішкі жиын ұғымын меңгеру; 5.4.1.5 жиындар арасындағы қатынастардың сипаттамасын анықтау (қиылысатын және қиылыспайтын жиындар)	
2. Комбинаторика негіздері	
5.4.2.	6.4.2.
	6.4.2.1 іріктеу тәсілмен комбинаторикалық есептерді шығару
3. Статистика және деректерді талдау	
5.4.3	6.4.3.
5.4.3.1 дөңгелек, сызықтық және бағанды диаграммалар туралы түсініктері болу; 5.4.3.2 дөңгелек, сызықтық және бағанды диаграммалар салу; 5.4.3.3 кесте немесе диаграмма түрінде берілген статистикалық ақпаратты алу	6.4.3.1 бірнеше сандардың арифметикалық ортасы, санды деректердің құлашы, медианасы, модасының анықтамаларын білу; 6.4.3.2 статистикалық санды сипаттамаларды есептеу
5-бөлім. Математикалық модельдеу мен талдау	
1. Математикалық модельдеудің көмегімен есептер шығару	
5.5.1.	6.5.1.
5.5.1.1 натурал сандарға арифметикалық амалдар қолдана отырып, мәтінді есептерді шығару; 5.5.1.2 мәтінді есептерді шығаруда, ең үлкен ортақ бөлгіш пен ең кіші ортақ еселікті қолдану; 5.5.1.3 жай бөлшектерге арифметикалық амалдар қолданып мәтінді есептер шығару (мысалы, бірлесіп жұмыс жасауға қатысты есептер және тағы басқа); 5.5.1.4 санның немесе шаманың бөлігін табу және бөлігі бойынша санды немесе шаманы табуға арналған есептерді құрастыру және шығару;	6.5.1.1 шамалары тура және кері пропорционалдықпен байланысты есептерді ажырату және шығару; 6.5.1.2 пайызға берілген есептерді пропорция арқылы шешу; 6.5.1.3 картамен, сызбамен, жоспармен жұмыс барысында масштабты қолдану; 6.5.1.4 рационал сандарды қолданып мәтінді есептерді шығару; 6.5.1.5 қозғалыстың орташа жылдамдығын табуға есептер шығару;

5.5.1.5 бөлшектерге арифметикалық амалдар қолданып мәтінді есептер шығару; 5.5.1.6 пайызға байланысты мәтінді есептерді шығару; 5.5.1.7 Эйлер-Венн диаграммасын қолданып, есептер шығару; 5.5.1.8 әріпті өрнектерді құру және оларды есептер шығаруда қолдану; 5.5.1.9 мәтінді есептерді шығару үшін формулаларды қолдану	6.5.1.6 мәтінді есептерді сызықтық теңдеулерді құру арқылы шығару; 6.5.1.7 мәтінді есептерді сызықтық теңдеулер жүйелерін құру арқылы шешу
2. Математикалық тіл және Математикалық модель	
5.5.2.	6.5.2.
5.5.2.1 жай бөлшектерді оқу және жазу; 5.5.2.2 натурал сандарды координаталық сәуледе кескіндеу; 5.5.2.3 жай бөлшектерді, аралас сандарды координаталық сәуледе кескіндеу; 5.5.2.4 ондық бөлшектерді координаталық сәуледе кескіндеу; 5.5.2.5 ондық бөлшектерді оқу және жазу; 5.5.2.6 натурал сандарды салыстырудың нәтижесін $>$, $<$, $=$ белгілері арқылы жазу; 5.5.2.7 натурал сандарды салыстыру мен реттеуді талап ететін жағдайды зерттеу; 5.5.2.8 жиындармен жұмыс істеуде \subset , \cup , \cap , \emptyset , \in , \notin символдарын қолдану; 5.5.2.9 жазық фигуралардың және кеңістіктегі геометриялық фигуралардың жазбаларын салу (текше және тік бұрышты параллелепипед)	6.5.2.1 екі санның қатынасын оқу және жазу; 6.5.2.2 пропорцияны оқу және жазу; 6.5.2.3 шамаларды сипаттау үшін бүтін сандарды қолдану; 6.5.2.4 мәтінді есептер шығаруда айнымалысы бар өрнектер мен формулалар құрастыру; 6.5.2.5 шамалар арасындағы тәуелділікке есептер шығару; 6.5.2.6 шамалар арасындағы тәуелділіктердің берілу тәсілдерін білу; 6.5.2.7 сипаттамасы бойынша тәуелділіктің формуласын жазу; 6.5.2.8 формуламен немесе графикпен берілген тәуелділіктердің кестесін құру; 6.5.2.9 формуламен және кестемен берілген тәуелділіктердің графиктерін салу; 6.5.2.10 шынайы процестердің графиктерін қолданып, шамалар арасындағы тәуелділіктерді табу және зерттеу; 6.5.2.11 тура пропорционал шамалардың арасындағы шынайы тәуелділіктердің графиктеріне талдау беру; 6.5.2.12 сипаттамасы бойынша тура пропорционалдың формуласын жазу; 6.5.2.13 тура пропорционалдың графикін салу

1-б-сыныптарға арналған «Математика» пәнінен оқу бағдарламасын жетілдіру бойынша ұсыныстар:

- 1) оқыту мақсаттарын білім алушылардың жас ерекшелігін ескере отырып, қайта қарастыру;
- 2) оқыту мақсаттарын бағалауға болатындай редакциялау;
- 3) ұлттық құндылықтарды ескеру;
- 4) терминдерді бір жүйеге келтіру және т.б.;

4 «Алгебра» пәнінің құрылымы мен мазмұны

Негізгі орта білімнің мақсаты – тұлғаның жалпы мәдениетін қалыптастыру, тұлғаны қоғам өміріне бейімдеу, кәсіпті, мамандықты саналы түрде таңдауға және меңгеруге негіз жасау, оның ішінде білім алушылардың ерекше білім беру қажеттіліктері мен жеке мүмкіндіктерін ескеру.

Негізгі орта білім берудің мазмұны оқу, жобалау және зерттеу іс-әрекеттерінің мақсатты ұйымдастырылған тәрбие жұмысымен үйлесімі арқылы іске асырылатын академиялық дайындықты, білім алушылардың дербестігін дамытуды және рухани-адамгершілік тәрбиені кіріктіру негізінде айқындалуы тиіс.

Негізгі орта білім берудің мазмұны мынадай бағдарларды ескере отырып айқындалады: 1) заманауи қоғамның серпінді сұраныстарына сәйкес болу; 2) сын тұрғысынан, шығармашылық және позитивті ойлауды дамыту қажеттілігі; 3) оқу пәндері мазмұнын кіріктіруді күшейтудің орындылығы; 4) бастауыш білім беру және негізгі орта білім беру деңгейлері арасындағы білім беру мазмұнының үздіксіздік және сабақтастық қағидатын сақтауды қамтамасыз ету; 5) білім беру мазмұнының академиялық және практикалық бағыттылығы арасындағы теңгерімді сақтау; 6) оқыту, тәрбиелеу мен дамытудың біртұтастығын қамтамасыз ету [3].

Негізгі орта білім беру аяқталғанда білім алушы:

1) қарапайым математиканың, статистиканың және ықтималдық теориясының негізгі ұғымдарын; сандар жіктелімін; нақты сандармен есептеу амалдарын; қарапайым математиканың негізгі формулаларын; функция ұғымын, оның қасиеттері мен графигін; алгебралық теңдеулер, теңсіздіктер және олардың жүйелерін шешу тәсілдерін; көпбұрыштар жіктелімін; жазық фигуралардың негізгі түрлерінің қасиеттерін және белгілерін; комбинаторика ережелерін; оқиға ықтималдығының классикалық, статистикалық және геометриялық анықтамаларын; статистикалық деректерді жинау және өңдеу әдістерін біледі;

2) математиканың академиялық тілін; санды стандартты түрде жазу тәсілін; квадрат үшмүшенің түбірлері мен коэффициенттері арасындағы байланысты; түрлі қолданбалы есептерді шешуде математикалық модельдерді пайдаланудың маңыздылығын; аксиома мен теорема сияқты математикалық категориялардың мағынасын; жазықтықтағы геометриялық салулар мен өлшемдердің қағидаттарын; таңдау және бас жиынтықтың сандық сипаттамаларының мағынасын; сандық және сапалық талдау жүргізудегі статистикалық деректерді графикалық түрде берудің рөлін түсінеді;

3) практикалық есептерді шешуде математикалық білімін; математикалық есептерді шешу алгоритмдерін; түпмәтінге сәйкес математикалық терминологияны; нақты сандарды есептеу амалдары; ауызша және жазбаша түрде дәл және жуықтап есептеуді; геометриялық есептерді шешуде жазық фигуралардың қасиеттерін; түрлі қолданбалы есептерді шешуде математикалық модельдерді; математикалық есептерді шешуде есептеу техникасын және бағдарламалық қамтылымды қолданады;

4) заңдылықтарды талдайды және олардың негізінде математикалық модельдер құрастырады; статистикалық деректердің берілуінің түрлі нысандарын пайдаланып, статистикалық деректерді; рационал және иррационал өрнектерге жасалған түрлендірулерді; теңдеулерді, теңсіздіктерді және олардың жүйелерін шешуді; геометриялық фигуралардың өзара орналасуын; функциялардың қасиеттерін; математикалық модельдер құрастыру үшін мәтіндік есептердің шарттарын; графика, диаграмма және әртүрлі сызбалар түрінде ұсынылған деректерді және олардың нәтижелерін талдайды;

5) математикалық есептерді шешудің алгоритмдерін; статистикалық деректерді өңдеу және талдау нәтижелері бойынша қорытындыларды; аксиомалар мен теоремалар арқылы дәлелді пікірлерді; геометриялық түрлендірулерді қолдана отырып құрастыру есептерін шешу тәсілдерін жинақтайды;

6) есептің түпмәтініне қатысты есептеулер нәтижесін; берілген параметрлердің мәндеріне байланысты функциялардың графиктерінің орналасуын; шамалардың жуық мәндерін және олардың стандартты түрде жазылуын; жүргізілген тәжірибелер санының артуына байланысты оқиға нәтижесінің абсолюттік және салыстырмалы жиілігін бағалайды.

Алгебра, 7-9-сыныптар

7-9-сыныптарға арналған оқу бағдарламасының мақсаты – «Алгебра» пәнінің мазмұнын сапалы игеруді қамтамасыз ету, оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру, сонымен қатар басқа пәндермен кіріктіре отырып, жалпы адами құндылықтар негізінде және ұлттық мәдениеттің озық салт-дәстүрлері арқылы оқушылардың зияткерлік деңгейін дамыту [9].

Мақсатқа сәйкес келесі міндеттері анықталған:

1) «Сандар», «Алгебра», «Статистика және ықтималдықтар теориясы», «Математикалық модельдеу және анализ» бөлімдері бойынша математикалық білім, білік және дағдыларын қалыптастыру мен дамытуға жағдай жасау;

2) әртүрлі мәнмәтіндегі есептерді шешуде математикалық тілді және негізгі математикалық заңдарды қолдануға, санды қатынастар мен кеңістіктік формаларды оқып білуге мүмкіндік беру;

3) есептерді шешу мақсатында оқушылардың білімдерін математикалық модельдерді құруға, шынайы процестерді сипаттайтын математикалық модельдерді түсіндіруге бағыттау;

4) өздігінен оқуға және болашақ таңдаған мамандығы бойынша білімін жалғастыруға қажетті физика, химия, биология және басқа да теориялық облыстарда зерттеулер мен есептерді шешу үшін және практикалық іс-әрекеттерінде математикалық әдістерді қолданудың қарапайым дағдыларын қалыптастыру;

5) практикалық есептерді шешуде, алынған нәтижелерді бағалау мен анықтылығын орнатуда лайықты математикалық әдістерді таңдап алу үшін логикалық және сыни тұрғыдан ойлауын, шығармашылық қабілеттерін дамыту;

б) коммуникативтік дағдыларын, оның ішінде, ақпаратты дұрыс және сауатты түрде беру, сонымен қатар әртүрлі ақпарат көздерінен, басылымдар мен электрондық құралдардан алынған ақпаратты қолдану қабілетін дамыту;

7) өздігінен және топта жұмыс істеуде қажетті тәуелсіздік, жауапкершілік, бастамашылдық, табандылық, шыдамдылық пен толеранттылық сияқты тұлғалық қасиеттерді дамыту;

8) математиканың даму тарихымен, математикалық ұғымдардың пайда болу тарихымен таныстыру;

9) қоғамдық ілгерілеу үшін математиканың маңыздылығын түсінуін қамтамасыз ету;

10) математика оқыту процесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану дағдыларын дамыту

7-9-сыныптардағы «Алгебра» оқу пәнінің мазмұны төрт бөлімді қамтиды: «Сандар», «Алгебра», «Геометрия», «Статистика және ықтималдықтар теориясы», «Математикалық модельдеу және анализ».

«Сандар» бөлімі «Сандар және шамалар туралы түсініктер», «Сандарға амалдар қолдану»; «Алгебра» бөлімі «Алгебралық өрнектер және оларды түрлендіру», «Теңдеулер және теңсіздіктер, олардың жүйелері және жиынтықтары», «Тізбектер және олардың қосындысы», «Тригонометрия»; «Статистика және ықтималдықтар теориясы» бөлімі «Жиындар теориясы және логика элементтері», «Комбинаторика негіздері», «Ықтималдықтар теориясының негіздері», «Статистика және деректерді талдау»; «Математикалық модельдеу және анализ» бөлімі «Математикалық анализ бастамалары», «Математикалық модельдеудің көмегімен есептер шығару», «Математикалық тіл және математикалық модель» бөлімшелерінен тұрады.

7-9-сыныптардағы «Алгебра» пәнінің оқу бағдарламасындағы оқыту мақсаттарының жүйесі 3-кестеде берілген.

3-кесте. Оқыту мақсаттарының жүйесі (7-9-сыныптар)

1-бөлім. Сандар		
1. Сандар және шамалар туралы түсініктер		
7.1.1.	8.1.1.	9.1.1.
7.1.1.1 сандарды стандарт түрде жазу	8.1.1.1 иррационал және нақты сандар ұғымдарын меңгеру; 8.1.1.2 санның квадрат түбірі және арифметикалық квадрат түбірі анықтамаларын білу және ұғымдарын ажырату	9.1.1.1 бұрыштың радиандық өлшемі ұғымын меңгеру; 9.1.1.2 бірлік шеңбердің бойында $0; \frac{\pi}{2}; \pi; \frac{3\pi}{2}; 2\pi$ сандарын белгілеу
2. Сандарға амалдар қолдану		
7.1.2.	8.1.2.	9.1.2.
7.1.2.1 натурал көрсеткішті дәреже анықтамасын және оның қасиеттерін білу; 7.1.2.2 санның дәрежесі қандай цифрға аяқталатынын анықтау;	8.1.2.1 арифметикалық квадрат түбірдің қасиеттерін қолдану; 8.1.2.2 квадрат түбірдің мәнін бағалау;	9.1.2.1 градусы радианға және радианды градусқа айналдыру

<p>7.1.2.3 нөл және бүтін теріс көрсеткішті дәреженің анықтамасын және оның қасиеттерін білу; 7.1.2.4 бүтін көрсеткішті дәреженің санды мәнін анықтау және берілген сандарды дәреже түрінде көрсету; 7.1.2.5 алгебралық өрнектерді ықшамдауда дәрежелердің қасиеттерін қолдану; 7.1.2.6 көрсеткіші нөлге тең дәреженің негізіндегі айнымалының мүмкін мәндерін табу; 7.1.2.7 стандарт түрде жазылған сандарға арифметикалық амалдар қолдану; 7.1.2.8 стандарт түрде жазылған санның мәнді бөлігін және ретін табу; 7.1.2.9 стандарт түрде жазылған сандарды салыстыру; 7.1.2.10 шамаларды бір өлшем бірліктен екінші өлшем бірлікке айналдыру және оны стандарт түрде жазу; 7.1.2.11 шамалардың жуық мәндерін табу және оларды стандарт түрде жазу; 7.1.2.12 жуық шамалардың абсолюттік және салыстырмалы қателіктерін есептеу; 7.1.2.13 калькулятордың көмегімен жуықтап есептеулерді орындау; 7.1.2.14 тиімді есептеу үшін қысқаша көбейту формулаларын қолдану; 7.1.2.15 натурал көрсеткішті дәреженің қасиеттерін қолдану</p>	<p>8.1.2.3 көбейткішті квадрат түбір белгісінің алдына шығару және көбейткішті квадрат түбір белгісінің астына алу; 8.1.2.4 бөлшек бөлімін иррационалдықтан арылту; 8.1.2.5 құрамында түбір таңбасы бар өрнектерді түрлендіруді орындау; 8.1.2.6 нақты сандарды салыстыру</p>	
2-бөлім. Алгебра		
1.Алгебралық өрнектер және түрлендірулер		
7.2.1.	8.2.1.	9.2.1.
<p>7.2.1.1 санды өрнектердің мәндерін табуда бүтін көрсеткішті дәреже қасиеттерін қолдану; 7.2.1.2 бірмүше анықтамасын білу, оның коэффициенті мен дәрежесін табу;</p>	<p>8.2.1.1 квадрат үшмүшенің түбірі ұғымын меңгеру; 8.2.1.2 үшмүшеден екімүшенің толық квадратын бөлу; 8.2.1.3 квадрат үшмүшені көбейткіштерге жіктеу</p>	

<p>7.2.1.3 бірмүшені стандарт түрде жазу;</p> <p>7.2.1.4 бірмүшелерді көбейтуді орындау және бірмүшені көбейткіштердің көбейтіндісі түрінде көрсету;</p> <p>7.2.1.5 көпмүше анықтамасын білу және оның дәрежесін табу;</p> <p>7.2.1.6 көпмүшені стандарт түрге келтіру;</p> <p>7.2.1.7 көпмүшелерді қосу және азайтуды орындау;</p> <p>7.2.1.8 көпмүшені бірмүшеге көбейтуді орындау;</p> <p>7.2.1.9 көпмүшені көпмүшеге көбейтуді орындау;</p> <p>7.2.1.10 $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$, $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ қысқаша көбейту формулаларын білу және қолдану;</p> <p>7.2.1.11 $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$, $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$ қысқаша көбейту формулаларын білу және қолдану;</p> <p>7.2.1.12 алгебралық өрнектерді ортақ көбейткішті жақша сыртына шығару және топтау тәсілдері арқылы көбейткіштерге жіктеу;</p> <p>7.2.1.13 көпмүшелерге амалдар қолдану, көпмүшелерді көбейткіштерге жіктеу арқылы алгебралық өрнектерді тепе-тең түрлендірулерді орындау;</p> <p>7.2.1.14 алгебралық өрнектерді қысқаша көбейту формулалары арқылы көбейткіштерге жіктеу;</p> <p>7.2.1.15 қысқаша көбейту формулалары арқылы алгебралық өрнектерді тепе-тең түрлендірулерді орындау ;</p> <p>7.2.1.16 алгебралық бөлшектерді танып білу;</p> <p>7.2.1.17 алгебралық бөлшектегі айнымалылардың мүмкін мәндер жиынын табу;</p>		
--	--	--

<p>7.2.1.18 алгебралық бөлшектің негізгі қасиетін қолдану: $\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b}, b \neq 0, c \neq 0$;</p> <p>7.2.1.19 алгебралық бөлшектерді қосу және азайтуды орындау;</p> <p>7.2.1.20 алгебралық бөлшектерді көбейту және бөлуді, дәрежеге шығаруды орындау;</p> <p>7.2.1.21 құрамында алгебралық бөлшектері бар өрнектерді түрлендіруді орындау</p>		
2. Теңдеулер және теңсіздіктер, олардың жүйелрі және жиынтықтары		
7.2.2.	8.2.2.	9.2.2.
	<p>8.2.2.1 квадрат теңдеудің анықтамасын білу;</p> <p>8.2.2.2 квадрат теңдеулердің түрлерін ажырату;</p> <p>8.2.2.3 квадрат теңдеулерді шешу;</p> <p>8.2.2.4 Виет теоремасын қолдану;</p> <p>8.2.2.5 $ax^2 + bx + c = 0$; $ax^2 + b x + c = 0$ түріндегі теңдеулерді шешу;</p> <p>8.2.2.6 бөлшек-рационал теңдеулерді шешу;</p> <p>8.2.2.7 квадрат теңдеулерге келтірілетін теңдеулерді шешу;</p> <p>8.2.2.8 квадрат теңсіздіктерді шешу;</p> <p>8.2.2.9 рационал теңсіздіктерді шешу;</p> <p>8.2.2.10 біреуі сызықтық, екіншісі квадрат теңсіздік болатын екі теңсіздіктен құралған жүйелерді шешу;</p> <p>8.2.2.11 құрамында екі квадрат теңсіздігі бар жүйелер мен жиынтықтарды шешу</p>	<p>9.2.2.1 екі айнымалысы бар сызықтық және сызықтық емес теңдеулерді ажырату;</p> <p>9.2.2.2 екі айнымалысы бар сызықтық емес теңдеулер жүйесін шешу;</p> <p>9.2.2.3 екі айнымалысы бар теңсіздіктерді шешу;</p> <p>9.2.2.4 екі айнымалысы бар сызықтық емес теңсіздіктер жүйесін шешу</p>
3. Тізбектер және қосындылау		
7.2.3.	8.2.3.	9.2.3.
<p>7.2.3.1 құрамында дәрежесі бар сандар тізбегінің заңдылығын және жетіспейтін мүшелерін анықтау</p>		<p>9.2.3.1 сандар тізбегі туралы түсінік болу;</p> <p>9.2.3.2 тізбектің n-ші мүшесін табу, мысалы: $\frac{1}{2 \cdot 3}; \frac{1}{3 \cdot 4}; \frac{1}{4 \cdot 5}; \frac{1}{5 \cdot 6}; \dots$;</p> <p>9.2.3.3 математикалық индукция әдісін білу және қолдану;</p>

		<p>9.2.3.4 сандар тізбектерінің арасынан арифметикалық және геометриялық прогрессияны ажырату;</p> <p>9.2.3.5 арифметикалық прогрессиялардың n-ші мүшесін, алғашқы n мүшелерінің қосындысын есептеу формулаларын, сипаттамалық қасиетін білу және қолдану;</p> <p>9.2.3.6 геометриялық прогрессиялардың n-ші мүшесін, алғашқы n мүшелерінің қосындысын есептеу формулаларын, сипаттамалық қасиетін білу және қолдану;</p> <p>9.2.3.7 арифметикалық немесе/және геометриялық прогрессияларға байланысты есептер шығару;</p> <p>9.2.3.8 шексіз кемімелі геометриялық прогрессия қосындысының формуласын периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдыру үшін қолдану;</p> <p>9.2.3.9 шексіз кемімелі геометриялық прогрессия қосындысының формуласын есептер шығаруда қолдану</p>
4. Тригонометрия		
7.2.4.	8.2.4.	9.2.4.
		<p>9.2.4.1 тригонометриялық функциялардың анықтамаларын білу;</p> <p>9.2.4.2 бірлік шеңбердегі нүктелердің координаталары ($\cos \alpha$, $\sin \alpha$) мен тригонометриялық функциялардың өзара байланысын білу;</p> <p>9.2.4.3 бұрыштардың қосындысы мен айырымының, жарты және қос бұрыштың тригонометриялық формулаларын қорытып шығару және қолдану;</p> <p>9.2.4.4 келтіру формулаларын қорытып шығару және қолдану;</p> <p>9.2.4.5 бірлік шеңбердің көмегімен тригонометриялық функциялардың анықталу облысы мен мәндер жиынын табу;</p> <p>9.2.4.6 бірлік шеңбердің көмегімен тригонометриялық функциялардың жұптылығын (тақтылығын), периодтылығын, бірсарындылығын және таңбатұрақтылық аралықтарын түсіндіру;</p> <p>9.2.4.7 тригонометриялық функциялардың қосындысы мен айырымын көбейтіндіге және</p>

		көбейтіндісін қосындыға немесе айырымға түрлендіру формулаларын қорытып шығару және қолдану; 9.2.4.8 тригонометриялық өрнектерді тепе-тең түрлендіруді орындау
3-бөлім. Статистика және ықтималдықтар теориясы		
1. Комбинаторика негіздері		
7.3.1.	8.3.1.	9.3.1.
		9.3.1.1 комбинаториканың ережелерін білу (қосу және көбейту ережелері); 9.3.1.2 санның факториалы анықтамасын білу; 9.3.1.3 қайталанбайтын орналастыру, алмастыру және теру анықтамаларын білу; 9.3.1.4 қайталанбайтын орналастыру, алмастыру және теру сандарын есептеу үшін комбинаторика формулаларын білу; 9.3.1.5 қайталанбайтын орналастыру, алмастыру және теру сандарын есептеу үшін комбинаторика формулаларын қолдана отырып есептер шығару; 9.3.1.6 Ньютон биномы формуласын және оның қасиеттерін білу және қолдану
2. Ықтималдықтар теориясының негіздері		
7.3.2.	8.3.2.	9.3.2.
		9.3.2.1 оқиға, кездейсоқ оқиға, ақиқат оқиға, мүмкін емес оқиға, қолайлы нәтижелер, тең мүмкіндікті және қарама-қарсы оқиғалар ұғымдарын меңгеру; 9.3.2.2 элементар және элементар емес оқиғаларды ажырату; 9.3.2.3 ықтималдықтың классикалық анықтамасын білу және есептер шығару үшін оны қолдану; 9.3.2.4 ықтималдықтың статистикалық анықтамасын білу; 9.3.2.5 геометриялық ықтималдықты есептер шығаруда қолдану
3. Статистика және деректерді талдау		
7.3.3.	8.3.3.	9.3.3.
7.3.3.1 басты жиынтық, кездейсоқ таңдама, вариациялық қатар, нұсқалық ұғымдарын меңгеру; 7.3.3.2 нұсқалықтың абсолютті және салыстырмалы жиіліктерін есептеу;	8.3.3.1 таңдама нәтижелерін жиіліктердің интервалдық кестесі арқылы беру; 8.3.3.2 жиіліктердің интервалдық кестесінің деректерін жиіліктер гистограммасы арқылы беру;	

<p>7.3.3.3 статистикалық деректерді жинау және оны кесте түрінде көрсету; 7.3.3.4 таңдаманы жиілік кестесі түрінде көрсету; 7.3.3.5 кестедегі деректердің дұрыстығын тексеру; 7.3.3.6 таңдама нәтижесін жиілік алқабы түрінде көрсету; 7.3.3.7 кесте немесе жиіліктер алқабы түрінде берілген статистикалық ақпаратты талдау</p>	<p>8.3.3.3 жинақталған жиілік анықтамасын білу; 8.3.3.4 статистикалық кестемен, алқаппен, гистограммамен берілген ақпаратты талдау; 8.3.3.5 дисперсия, стандартты ауытқу анықтамаларын және оларды есептеу формулаларын білу</p>	
4-бөлім. Математикалық модельдеу мен талдау		
Математикалық анализ бастамалары		
7.4.1.	8.4.1.	9.4.1.
<p>7.4.1.1 функция және функцияның графигі ұғымдарын меңгеру; 7.4.1.2 функцияның берілу тәсілдерін білу; 7.4.1.3 функцияның анықталу облысы мен мәндер жиынын табу; 7.4.1.4 $y = kx$ функциясының анықтамасын білу, графигін салу, k коэффициентіне қатысты орналасуын анықтау; 7.4.1.5 $y = kx + b$ түріндегі сызықтық функцияның анықтамасын білу, оның графигін салу және графиктің k және b коэффициенттеріне қатысты орналасуын анықтау; 7.4.1.6 сызықтық функция графигінің координата осьтерімен қиылысу нүктелерін графикті салмай табу; 7.4.1.7 $y = kx + b$ сызықтық функциясының графигінен k және b таңбаларын анықтау; 7.4.1.8 сызықтық функция графиктерінің өзара орналасуы олардың коэффициенттеріне тәуелді болатынын негіздеу; 7.4.1.9 графигі берілген функцияның графигіне параллель немесе қиятын сызықтық функцияның формуласын табу; 7.4.1.10 $y = ax^2$ ($a \neq 0$) функциясының графигін салу және оның қасиеттерін білу;</p>	<p>8.4.1.1 $y = \sqrt{x}$ функциясының қасиеттерін білу және оның графигін салу; 8.4.1.2 – $y = a(x - m)^2$, $y = ax^2 + n$ және $y = a(x - m)^2 + n, a \neq 0$, түрдегі квадраттық функциялардың қасиеттерін білу және графиктерін салу; 8.4.1.3 - $y = ax^2 + bx + c, a \neq 0$, түріндегі квадраттық функцияның қасиеттерін білу және графигін салу; 8.4.1.4 аргументтің берілген мәндері бойынша функцияның мәндерін табу және функцияның мәні бойынша аргументтің мәнін табу</p>	

7.4.1.11 $y = ax^3$ ($a \neq 0$) функциясының графигін салу және оның қасиеттерін білу;		
7.4.1.12 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) функциясының графигін салу және оның қасиеттерін білу		
2. Математикалық модельдеудің көмегімен есептер шығару		
7.4.2.	8.4.2.	9.4.2.
7.4.2.1 өте кіші немесе өте үлкен сандармен берілген шамаларға байланысты есептер шығару; 7.4.2.2 мәтінді есептерді теңдеулер және теңсіздіктер құру арқылы шығару; 7.4.2.3 шаршы мен текшенің сызықтық өлшемдерінің өзгеруіне байланысты олардың ауданы мен көлемі қалай өзгертінін бағалау; 7.4.2.4 екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесін графиктік тәсілмен шешу	8.4.2.1 мәтінді есептерді квадрат теңдеулердің көмегімен шешу; 8.4.2.2 мәтінді есептерді бөлшек-рационал теңдеулердің көмегімен шешу; 8.4.2.3 қолданбалы есептерді шығару үшін квадраттық функцияны қолдану	9.4.2.1 мәтінді есептерді теңдеулер жүйелері арқылы шығару; 9.4.2.2 геометриялық және арифметикалық прогрессияларға байланысты мәтінді есептерді шығару
3. Математикалық тіл және математикалық модель		
7.4.3.	8.4.3.	9.4.3.
7.4.3.1 есеп шарты бойынша математикалық модель құру	8.4.3.1 есеп шарты бойынша математикалық модель құру	9.4.3.1 есеп шарты бойынша математикалық модель құру

Геометрия, 7-9-сыныптар

7-9-сыныптарға арналған оқу бағдарламасының мақсаты – «Геометрия» пәнінің мазмұнын сапалы игеруді қамтамасыз ету, оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру, сонымен қатар басқа пәндермен кіріктіре отырып, жалпы адами құндылықтар негізінде және ұлттық мәдениеттің озық салт-дәстүрлері арқылы оқушылардың зияткерлік деңгейін дамыту [9].

Мақсатқа сәйкес келесі міндеттері анықталған:

1) «Геометриялық фигуралар туралы түсінік», «Геометриялық фигуралардың өзара орналасуы», «Метрикалық қатыстар», «Векторлар және түрлендірулер» бөлімшелері бойынша математикалық білім және дағдыларын қалыптастыру мен дамытуға жағдай жасау;

2) әртүрлі мәнмәтіндегі есептерді шешуде математикалық тілді және негізгі математикалық заңдарды қолдануға, санды қатынастар мен кеңістіктік формаларды оқып білуге мүмкіндік беру;

3) есептерді шешу мақсатында оқушылардың білімдерін математикалық модельдерді құруға және керісінше, шынайы процестерді сипаттайтын математикалық модельдерді түсіндіруге бағыттау;

4) өздігінен оқуға және болашақ таңдаған мамандығы бойынша білімін жалғастыруға қажетті физика, химия, биология және басқа да теориялық облыстарда зерттеулер мен есептерді шешу үшін және практикалық

іс-әрекеттерінде математикалық әдістерді қолданудың қарапайым дағдыларын қалыптастыру;

5) практикалық есептерді шешуде, алынған нәтижелерді бағалау мен анықтылығын орнатуға лайықты математикалық әдістерді таңдап алу үшін логикалық және сыни тұрғыдан ойлауын, шығармашылық қабілеттерін дамыту;

6) коммуникативтік дағдыларын, оның ішінде, ақпаратты дұрыс және сауатты түрде беру, сонымен қатар әртүрлі ақпарат көздерінен, басылымдар мен электрондық құралдардан алынған ақпаратты қолдану қабілетін дамыту;

7) өздігінен және топта жұмыс істеуде қажетті тәуелсіздік, жауапкершілік, бастамашылдық, табандылық, шыдамдылық пен толеранттылық сияқты тұлғалық қасиеттерді дамыту;

8) математиканың даму тарихымен, математикалық ұғымдардың пайда болу тарихымен таныстыру;

9) қоғамдық ілгерілеу үшін математиканың маңыздылығын түсінуін қамтамасыз ету;

10) математика оқыту процесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (бұдан әрі - АКТ) қолдану дағдыларын дамыту.

7-9-сыныптардағы «Геометрия» оқу пәнінің мазмұны бір ғана бөлімді қамтиды.

«Геометрия» бөлімі «Геометриялық фигуралар туралы түсінік», «Геометриялық фигуралардың өзара орналасуы», «Метрикалық қатыстар», «Векторлар және түрлендірулер» бөлімшелерінен тұрады.

7-9-сыныптардағы «Геометрия» пәнінің оқу бағдарламасындағы оқыту мақсаттарының жүйесі 4-кестеде берілген.

4-кесте. Оқыту мақсаттарының жүйесі (7-9-сыныптар)

1-бөлім. Геометрия			
1.	7.1.1.	8.1.1.	9.1.1.
Геометриялық фигуралар туралы түсінік	7.1.1.1 планиметрияның негізгі фигураларын білу: нүкте, түзу; 7.1.1.2 нүктелер мен түзулердің тиістілік аксиомаларын білу және қолдану; 7.1.1.3 аксиоманың теоремадан айырмашылығын түсіну: теореманың шарты мен қорытындысын ажырату; 7.1.1.4 теоремаларды дәлелдеу әдістерін білу: тура дәлелдеу және «кері жору» әдістері; 7.1.1.5 кесінді, сәуле, бұрыш, үшбұрыш, жарты жазықтық анықтамаларын білу;	8.1.1.1 көпбұрыш, дөңес көпбұрыш, көпбұрыш элементтері анықтамаларын білу; 8.1.1.2 көпбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындыларының және сыртқы бұрыштарының қосындыларының формулаларын қорытып шығару; 8.1.1.3 параллелограмм анықтамасын білу; 8.1.1.4 параллелограмм қасиеттерін қорытып шығару және қолдану; 8.1.1.5 параллелограмм белгілерін қорытып шығару және қолдану;	9.1.1.1 доға ұзындығының формуласын қорытып шығару және қолдану; 9.1.1.2 сектор мен сегмент ауданының формулаларын қорытып шығару және қолдану; 9.1.1.3 іштей сызылған бұрыш анықтамасын және оның қасиеттерін білу; 9.1.1.4 дөңгелектегі кесінділердің пропорционалдылығы туралы теоремаларды білу және қолдану

<p>7.1.1.6 кесінділер мен бұрыштарды өлшеу аксиомаларын білу және қолдану;</p> <p>7.1.1.7 тең фигуралардың анықтамасы мен қасиеттерін білу және қолдану;</p> <p>7.1.1.8 кесінділер мен бұрыштарды салу аксиомаларын білу және қолдану;</p> <p>7.1.1.9 сыбайлас және вертикаль бұрыштардың анықтамаларын білу;</p> <p>7.1.1.10 сыбайлас және вертикаль бұрыштардың қасиеттерін дәлелдеу және қолдану;</p> <p>7.1.1.11 берілген үшбұрышқа тең үшбұрыштың бар болуы аксиомасын білу;</p> <p>7.1.1.12 үшбұрыштың медианасы, биссектрисасы, биіктігі, орта перпендикулярлары, орта сызығы анықтамаларын білу және оларды салу;</p> <p>7.1.1.13 үшбұрыштардың түрлерін ажырату;</p> <p>7.1.1.14 теңқабырғалы, теңбүйірлі, тікбұрышты үшбұрыштардың элементтерін білу;</p> <p>7.1.1.15 сүйір бұрышты, доғал бұрышты және тікбұрышты үшбұрыштардың биіктіктерінің орналасуын салыстыру;</p> <p>7.1.1.16 үшбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы туралы теорема мен оның салдарларын дәлелдеу;</p> <p>7.1.1.17 үшбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы туралы теорема мен оның салдарларын есептер шығаруда қолдану;</p> <p>7.1.1.18 үшбұрыштың сыртқы бұрышының анықтамасын білу және үшбұрыштың сыртқы</p>	<p>8.1.1.6 тіктөртбұрыш, ромб, шаршы анықтамаларын білу және олардың қасиеттері мен белгілерін қорытып шығару;</p> <p>8.1.1.7 Фалес теоремасын білу және қолдану;</p> <p>8.1.1.8 пропорционал кесінділер туралы теоремаларды білу және қолдану;</p> <p>8.1.1.9 циркуль мен сызғыштың көмегімен кесіндіні бірдей n бөлікке бөлу;</p> <p>8.1.1.10 пропорционал кесінділерді салу;</p> <p>8.1.1.11 трапецияның анықтамасын, түрлерін және қасиеттерін білу;</p> <p>8.1.1.12 үшбұрыштың орта сызығының қасиетін дәлелдеу және қолдану;</p> <p>8.1.1.13 трапецияның орта сызығының қасиетін дәлелдеу және қолдану</p>	
---	---	--

	<p>бұрышы туралы теореманы дәлелдеу; 7.1.1.19 үшбұрыштың сыртқы бұрышы туралы теореманы қолдану; 7.1.1.20 үшбұрыштың бұрыштары мен қабырғалары арасындағы қатысты білу және есептер шығаруда қолдану; 7.1.1.21 үшбұрыштар теңдігінің белгілерін білу және дәлелдеу; 7.1.1.22 үшбұрыштар теңдігінің белгілерін есептер шығару мен дәлелдеулерде қолдану; 7.1.1.23 теңбүйірлі үшбұрыштың белгілері мен қасиеттерін қолдану; 7.1.1.24 теңқабырғалы үшбұрыштың қасиеттерін есептер шығаруда қолдану; 7.1.1.25 тікбұрышты үшбұрыштар теңдігінің белгілерін дәлелдеу; 7.1.1.26 тікбұрышты үшбұрыштар теңдігінің белгілерін есептер шығаруда қолдану; 7.1.1.27 тікбұрышты үшбұрыштың қасиеттерін қолдану; 7.1.1.28 шеңбер мен дөңгелектің және олардың элементтерінің (центр, радиус, диаметр, хорда) анықтамаларын білу; 7.1.1.29 центрлік бұрыштың анықтамасы мен қасиеттерін білу және қолдану; 7.1.1.30 шеңбер диаметрі мен хордасының перпендикулярлығы туралы теоремаларды дәлелдеу және қолдану; 7.1.1.31 нүктелердің геометриялық орнының анықтамасын білу; 7.1.1.32 перпендикуляр ұғымын біледі</p>		
2. Геометриялық фигура	7.1.2.	8.1.2.	9.1.2.
	7.1.2.1 нүктелердің түзу мен жазықтықта орналасу		9.1.2.1 шеңберге іштей және сырттай сызылған

лардың өзара орнала суы	<p>аксиомаларын білу және қолдану (реттік аксиомасы);</p> <p>7.1.2.2 түзулердің параллельдік аксиомасын білу;</p> <p>7.1.2.3 екі түзуді қиюшымен қиғанда пайда болған бұрыштарды танып білу;</p> <p>7.1.2.4 түзулердің параллельдік белгілерін дәлелдеу;</p> <p>7.1.2.5 түзулердің параллельдік белгілерін есептер шығаруда қолдану;</p> <p>7.1.2.6 параллель түзулердің қасиеттерін дәлелдеу;</p> <p>7.1.2.7 параллель түзулердің қасиеттерін есептер шығаруда қолдану;</p> <p>7.1.2.8 перпендикуляр, көлбеу және көлбеудің проекциясы ұғымдарын меңгеру;</p> <p>7.1.2.9 нүктеден түзуге түсірілген перпендикулярдың біреу ғана болуы туралы теореманы дәлелдеу және қолдану;</p> <p>7.1.2.10 перпендикуляр түзулердің қасиеттерін білу және қолдану;</p> <p>7.1.2.11 шеңберге жүргізілген жанама мен қиюшының анықтамаларын білу;</p> <p>7.1.2.12 түзу мен шеңбердің, екі шеңбердің өзара орналасу жағдайларын талдау;</p> <p>7.1.2.13 есептер шығаруда шеңбер жанамасының қасиеттерін білу және қолдану;</p> <p>7.1.2.14 үшбұрышқа іштей және сырттай сызылған шеңберлердің анықтамаларын білу;</p> <p>7.1.2.15 үшбұрышқа сырттай және іштей сызылған шеңберлердің</p>		<p>төртбұрыштардың қасиеттері мен белгілерін білу және қолдану;</p> <p>9.1.2.2 дұрыс көпбұрыштардың анықтамасын және қасиеттерін білу;</p> <p>9.1.2.3 дұрыс көпбұрыштарды салу;</p> <p>9.1.2.4 дұрыс көпбұрышқа іштей және сырттай сызылған шеңберлердің радиустары арасындағы байланысты білу және қолдану;</p> <p>9.1.2.5 дұрыс көпбұрыштың қабырғаларын, периметрін, ауданын және оған іштей және сырттай сызылған шеңберлердің радиустарын байланыстыратын формулаларды білу және қолдану;</p> <p>9.1.2.6 үшбұрыш медианаларының қасиеттерін білу және қолдану</p>
-------------------------	---	--	--

	<p>центрлерінің орналасуын түсіндіру; 7.1.2.16 берілген бұрышқа тең бұрыш салу, бұрыштың биссектрисасын салу, кесіндіні қақ бөлу; 7.1.2.17 кесіндінің орта перпендикулярын және берілген түзуге перпендикуляр түзу салу; 7.1.2.18 берілген элементтері бойынша үшбұрыш салу</p>		
3.	7.1.3.	8.1.3	9.1.3.
Метри калық қатыс тар	7.1.3.1 үшбұрыш теңсіздігін білу және қолдану	<p>8.1.3.1 үшбұрыштың қабырғаларына жүргізілген медианалар, биссектрисалар, биіктіктер және орта перпендикулярлар қасиеттерін білу және қолдану; 8.1.3.2 бұрыштың синусы, косинусы, тангенсі және котангенсінің тікбұрышты үшбұрыштың қабырғалары мен бұрыштарының қатыстары арқылы берілген анықтамаларын білу; 8.1.3.3 Пифагор теоремасын дәлелдеу және қолдану; 8.1.3.4 тікбұрышты үшбұрыштың тік бұрышының төбесінен гипотенузасына түсірілген биіктігінің қасиеттерін дәлелдеу және қолдану; 8.1.3.5 бұрышты оның синусы, косинусы, тангенсі және котангенсінің белгілі мәні бойынша салу; 8.1.3.6 тікбұрышты үшбұрышты 30°, 45°, 60° -қа тең бұрыштардың синус, косинус, тангенс және котангенсінің мәндерін табу үшін қолдану; 8.1.3.7 тікбұрышты үшбұрыштың элементтерін табу үшін 30°, 45°, 60° -қа тең бұрыштардың синус, косинус, тангенс және котангенсінің мәндерін қолдану; 8.1.3.8 берілген екі элементі бойынша тікбұрышты</p>	<p>9.1.3.1 вектордың координаталарын табу; 9.1.3.2 вектордың ұзындығын табу; 9.1.3.3 координаталары мен берілген векторларға амалдар қолдану; 9.1.3.4 векторлардың скаляр көбейтіндісін және оның қасиеттерін білу және қолдану; 9.1.3.5 векторлар арасындағы бұрышты есептеу; 9.1.3.6 косинустар теоремасын білу және қолдану; 9.1.3.7 синустар теоремасын білу және қолдану; 9.1.3.8 іштей сызылған үшбұрыштың ауданын ($S = \frac{abc}{4R}$, мұндағы a, b, c – үшбұрыштың қабырғалары, R – сырттай сызылған шеңбер радиусы) және сырттай сызылған көпбұрыштың ауданының ($S = p \cdot r$, мұндағы r – іштей сызылған шеңбер радиусы, p – көпбұрыштың жарты периметрі) формуларын білу және қолдану; 9.1.3.9 шеңберге іштей немесе сырттай сызылған үшбұрыштардың аудандарын пайдаланып шеңбердің радиусын табу</p>

	<p>үшбұрыштың бұрыштары мен қабырғаларын табу;</p> <p>8.1.3.9 көпбұрыш ауданының анықтамасы мен қасиеттерін білу;</p> <p>8.1.3.10 тең шамалас және тең құрамдас фигуралардың анықтамаларын білу;</p> <p>8.1.3.11 параллелограммның, ромбтың ауданы формулаларын қорытып шығару және қолдану;</p> <p>8.1.3.12 үшбұрыштың ауданы формулаларын қорытып шығару және қолдану;</p> <p>8.1.3.13 трапецияның ауданы формулаларын қорытып шығару және қолдану;</p> <p>8.1.3.14 жазықтықта координаталары мен берілген екі нүктенің арақашықтықтығын есептеу;</p> <p>8.1.3.15 кесінді ортасының координаталарын табу;</p> <p>8.1.3.16 кесіндіні берілген қатынаста бөлетін нүктенің координаталарын табу;</p> <p>8.1.3.17 центрі (a, b), радиусы r болатын шеңбердің теңдеуін $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ білу;</p> <p>8.1.3.18 берілген теңдеуі бойынша шеңбер салу;</p> <p>8.1.3.19 түзудің жалпы теңдеуін және берілген екі нүкте арқылы өтетін түзудің теңдеуін жазу: $ax + by + c = 0$, $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$;</p> <p>8.1.3.20 координаталармен берілген қарапайым есептерді шығару ;</p> <p>8.1.3.21 Пифагор теоремасын пайдаланып, $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ формуласын қорытып шығару және есептер шешуде қолдану;</p> <p>8.1.3.22 негізгі тригонометриялық тепе-теңдіктерді қорытып шығару және қолдану;</p>	<p>формулаларын білу және қолдану;</p> <p>9.1.3.10 синустар және косинустар теоремаларын үшбұрыштарды шешуде және қолданбалы есептерді шығаруда қолдану</p>
--	---	---

			8.1.3.23 α және $(90 - \alpha)$ бұрыштарының синусы, косинусы, тангенсі және котангенсі арасындағы байланыстарды білу және қолдану; 8.1.3.24 $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $tg \alpha$ және $ctg \alpha$ -ның мәндерін олардың біреуінің берілген мәні бойынша табу	
4. Векторлар және түрлендірулер	7.1.4.	8.1.4.	9.1.4.	
			<p>9.1.4.1 вектордың, коллинеар векторлардың, тең векторлардың, нөлдік вектордың, бірлік вектордың және вектор ұзындығының анықтамаларын білу;</p> <p>9.1.4.2 векторларды қосу, векторды санға көбейту ережелерін білу және қолдану;</p> <p>9.1.4.3 векторлардың коллинеарлық шартын қолдану;</p> <p>9.1.4.4 векторды екі коллинеар емес векторлар бойынша жіктеу;</p> <p>9.1.4.5 екі вектордың арасындағы бұрыштың анықтамасын білу;</p> <p>9.1.4.6 векторлардың скаляр көбейтіндісін табу;</p> <p>9.1.4.7 есептерді векторлық әдіспен шешу;</p> <p>9.1.4.8 қозғалыстың түрлерін, композициясын және олардың қасиеттерін білу;</p> <p>9.1.4.9 симметрия, параллель көшіру және бұру кезінде фигуралардың бейнелерін салу;</p> <p>9.1.4.10 жазықтықта түрлендіруді қолдана отырып есептер шығару;</p> <p>9.1.4.11 гомотетияның анықтамасын және қасиеттерін білу;</p> <p>9.1.4.12 гомотетия кезінде әртүрлі фигуралардың бейнелерін салу;</p> <p>9.1.4.13 ұқсас фигуралардың анықтамасын және қасиеттерін білу;</p> <p>9.1.4.14 үшбұрыштар ұқсастығы белгілерін білу және қолдану;</p> <p>9.1.4.15 тікбұрышты үшбұрыштардың ұқсастығын білу және қолдану;</p> <p>9.1.4.16 үшбұрыш биссектрисасының қасиетін білу және қолдану;</p> <p>9.1.4.17 ұқсас фигуралардың аудандары және ұқсастық коэффициенті арасындағы тәуелділік формуласын білу</p> <p>9.1.4.18 дұрыс көпбұрыштардың симметрияларын білу;</p> <p>9.1.4.19 есептер шығаруда векторларды қолдану</p>	

10-11 сыныптар

Жалпы орта білім берудің мақсаты: кең ауқымды дағдыларды дамыту негізінде білім алушылардың жоғары оқу орындарында білімін жалғастыруы және кәсіби өзін-өзі анықтауы үшін академиялық дайындығын қамтамасыз етуге қолайлы білім беру кеңістігін жасау болып табылады: 1) білімді функционалдықыпен және шығармашылықпен қолдану; 2) сын тұрғысынан ойлау; 3) зерттеу жұмыстарын жүргізу; 4) ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану; 5) коммуникацияның түрлі тәсілдерін қолдану; 6) топта және жеке жұмыс жасау білігі; 7) мәселелерді шешуі және шешім қабылдау [3].

Жалпы орта білім беру деңгейінің нәтижесі ретіндегі кең ауқымды дағдылар білім алушыларға ұлттық және жалпыадамзаттық құндылықтарды өзіне үйлесімді үйлестіруге, кез келген өмірлік жағдайларда функционалдық сауаттылығы мен бәсекеге қабілеттілігін көрсетуге, сондай-ақ оқу және қолданбалы тапсырмаларды шешуге мүмкіндік береді.

Жалпы орта білім берудің негізгі міндеттері: 1) міндетті оқу пәндері мен таңдау бойынша бейіндік оқу пәндерін үйлестіру негізінде жаратылыстану-математикалық және қоғамдық-гуманитарлық бағыттарда бейінді оқытуды жүзеге асыру; 2) оқу пәндерін оқытудың стандарттық және тереңдетілген деңгейлерін үйлестіру негізінде жоғары оқу орындарына түсуге білім алушылардың академиялық дайындығын қамтамасыз ету; 3) рухани-адамгершілік қасиеттерін, коммуникативтік, әлеуметтік, зерттеушілік дағдыларын және проблемаларды сын тұрғысынан және шығармашылықпен ойлау негізінде шешу біліктігін мақсатты дамыту; 4) бітірушілерге олардың мүдделері мен қабілеттеріне сәйкес кәсіби өзін-өзі анықтауына көмектесу; 5) бітірушілерге өмір бойы білім алуын жалғастыруға оң көзқарасының, өмірде мансаптық өсуі мен танымдық процесін реттеуге даярлығының қалыптасуына көмектесу болып табылады.

Жалпы орта білім берудің базалық мазмұны білім алушыларды жоғары және жоғары оқу орындарынан кейінгі білім беру ұйымдарына түсу мен дербестігін мақсатты дамыту үшін білім алушылардың академиялық дайындығын кіріктіру негізінде айқындалады.

Білім алушылардың академиялық дайындығы әлемді танудың ғылыми әдістерін меңгеруге бағытталған білімнің іргелілігін күшейтумен қамтамасыз етіледі.

«Алгебра және анализ бастамалары» және «Геометрия» оқу пәндерінің мазмұны білім алушылардың келесі білім алу деңгейінде табысты оқуы, сондай-ақ практикалық есептерді шешуі үшін қажетті математикалық білім жүйелері мен біліктерін және математикалық мәдениетті дамытуға бағытталған. Математика курсы адамның жалпы мәдениетін қалыптастырудағы математиканың рөлін түсінумен қатар, функционалдық сауаттылығын, кеңістіктегі қиялын, абстрактілі, логикалық ойлауын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Оқу пәнінің мазмұны білім алушылардың қоршаған әлемнің математикалық заңдылықтары туралы түсініктерін жүйелеу және дамытуға, олардың математикалық құралдар мен әдістер тәжірибеде барлық білім салаларында құбылыстар мен процестерді сипаттау және зерттеуде қолданылатынын жете түсінулеріне бағытталған.

Оқу пәні мазмұнында жалпы зияткерлік және танымдық, оқу біліктерін одан әрі дамыту көзделген. Математикалық заңдылықтарды түсіну барысында гипотезаны тексеру және ұсыну проблемаларын тұжырымдау үшін салыстыру, саралау, тарату, талдау, жинақтау, дерексіздендіру, нақтылау сияқты біліктер қолданылады.

Оқу пәнінің мазмұны мектептегі математика курсының тақырыптарын қамтитын математиканың негізгі бөлімдерінен тұрады: «Сан», «Алгебра»,

«Статистика және ықтималдық теориясы», «Математикалық модельдеу және анализ», «Геометрия».

«Алгебра және анализ бастамалары», «Геометрия» пәндері бойынша жалпы орта білім беру аяқталғанда білім алушы:

1) көрсеткішті, логарифмдік функциялардың анықтамаларын, олардың қасиеттерін және графиктерін; күрделі функция ұғымын; кері функция ұғымын; кері тригонометриялық функциялардың анықтамаларын; тригонометриялық, көрсеткіштік, логарифмдік теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу әдістерін; рационал және иррационал теңдеулерді шешу әдістерін; рационал теңсіздіктерді шешу тәсілдерін; көпжақтар мен айналу денелерінің түрлерін және олардың жазбаларын; көпжақтар және айналу денелерінің аудандары мен көлемдерінің формулаларын; стереометрия аксиомалары мен олардың салдарларын; кеңістіктегі вектор ұғымын; сфераның теңдеуін; статистиканың негізгі ұғымдарын; дискретті және үзіліссіз кездейсоқ шамалар ұғымдарын; функцияның нүктедегі және шексіздіктегі функция шегінің анықтамаларын; нүктедегі және жиындағы функция үзіліссіздігінің анықтамаларын; функцияның туындысының анықтамасын; функцияның графигіне жүргізілген жанаманың теңдеуін; алғашқы функцияның, анықталмаған және анықталған интегралдың алғашқы функцияларының анықтамаларын; анықталған интегралдың көмегімен жазық фигураның ауданын және дененің көлемін табу формулаларын біледі.

Жаратылыстану-математикалық бағыт бойынша қосымша иррационал теңсіздіктерді шешу әдістерін; ықтималдықтарды қосу және көбейту формулаларын; Бернуллі формуласын; дискретті кездейсоқ шамалардың таралу түрлерін; кеңістіктегі түзудің және жазықтықтың теңдеулерін; функцияның дифференциалының анықтамасын біледі;

2) бір айнымалысы бар көпмүшенің стандарт түрде жазылуын; «бас жиынтық», «таңдама», «дисперсия», «стандартты ауытқу» терминдерін; туындының геометриялық және физикалық мағыналарын; интегралдауды дифференциалдауға кері процесс ретінде; стереометрияның аксиомалар жүйесін және аксиомадан шығатын салдарды, геометриялық есептердің дәлелдеу тәсілдерін және шешімдерін түсінеді.

Жаратылыстану-математикалық бағыт бойынша қосымша координаталар әдісінің мәнін; алмастырулар саны, теру, қайталанбалы орналастыру формулаларының мәнін түсінеді;

3) тригонометриялық, көрсеткіштік, логарифмдік теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу алгоритмдерін; иррационал теңдеулерді шешу алгоритмін; қарапайым стереометриялық сызбаларды орындау техникасын; есептерді шығаруда түзулердің параллель, айқас және перпендикуляр болуының, жазықтықтардың параллель және перпендикуляр болуының белгілері мен қасиеттерін; геометриялық денелердің беттерінің аудандары мен көлемдерін табу формулаларын; геометриялық есептерді шешуде векторларға қолданылатын амалдар ережелерін; векторлардың коллинеарлық және компланарлық шарттарын; функцияның күдікті нүктелері мен экстремум нүктелерін, кему және өсу аралықтарын табу тәсілдерін; туындыны табуда

дифференциалдау техникасы мен туындылар кестесін; анықталған интегралды табуда интегралдар кестесі мен Ньютон-Лейбниц формуласын қолданады.

Жаратылыстану-математикалық бағыт бойынша қосымша: иррационал теңсіздіктерді шешу алгоритмдерін; жуықтап есептеулер үшін Ньютон биномын; Бернулли формуласын; функция графигінің асимптоталарын табу тәсілдерін қолданады;

4) кеңістіктегі түзулердің, түзу мен жазықтықтың, жазықтықтардың, жазықтық пен айналу денелерінің өзара орналасуын; айналу денелерінің жазықтықпен қимасын; графигі бойынша функцияның қасиеттерін талдайды; геометриялық және физикалық мазмұндағы есептерді талдайды және ол есептерді туындының және/немесе интегралдың көмегімен шығарады; кездейсоқ шамалардың типтерінің өзгешеліктерін талдайды және дискретті кездейсоқ шаманың сандық сипаттамаларын есептейді.

Жаратылыстану-математикалық бағыт бойынша қосымша: көпжақтардың (текше, тікбұрышты параллелепипед, пирамида) жазықтықпен қимасын талдайды;

5) тригонометриялық, көрсеткіштік, логарифмдік теңдеулер мен теңсіздіктерді шешудің түрлі әдістерін; иррационал теңдеулерді шешудің әдістерін; көпжақтар мен айналу денелерінің жазбаларының модельдерін; нақты құбылыстар мен процестердің ықтималдық модельдерін жинақтайды.

Жаратылыстану-математикалық бағыт бойынша қосымша оқиға ықтималдығын табуға арналған комбинаторика формулаларын; иррационал теңсіздіктерді шешудің түрлі тәсілдерін; кері тригонометриялық функциялардың анықтамалары және өзара кері функциялардың қасиеттері негізінде кері тригонометриялық функциялардың қасиеттерін жинақтайды;

6) тригонометриялық, көрсеткіштік, логарифмдік теңдеулер мен теңсіздіктердің шешімдерін; иррационал теңдеулердің шешімдерін; статистикалық мәліметтердің вариацияларының көрсеткіштері мәндерін бағалайды.

Жаратылыстану-математикалық бағыт бойынша қосымша иррационал теңсіздіктердің шешімдерін бағалайды.

Алгебра және анализ бастамалары, 10-11-сыныптар

10-11-сыныптардағы «Алгебра және анализ бастамалары» оқу пәнінің мазмұны төрт бөлімді қамтиды: «Сандар», «Алгебра», «Статистика және ықтималдықтар теориясы», «Математикалық модельдеу және анализ» [9].

«Сандар» бөлімі «Сандар және шамалар туралы түсініктер», «Сандарға амалдар қолдану»; «Алгебра» бөлімі «Алгебралық өрнектер және оларды түрлендіру», «Теңдеулер және теңсіздіктер, олардың жүйелері және жиынтықтары», «Тригонометрия»; «Статистика және ықтималдықтар теориясы» бөлімі «Комбинаторика негіздері», «Ықтималдықтар теориясының негіздері», «Статистика және деректерді талдау»; «Математикалық модельдеу және анализ» бөлімі «Математикалық анализ бастамалары», «Математикалық модельдеудің көмегімен есептер шығару», «Математикалық тіл және математикалық модель» бөлімшелерінен тұрады.

10-11-сыныптардағы «Алгебра және анализ бастмалары» пәнінің оқу бағдарламасындағы оқыту мақсаттарының жүйесі 5-кестеде берілген.

5-кесте. Оқыту мақсаттарының жүйесі (10-11-сыныптар)

1-бөлім. «Сандар»	
1. Сандар және шамалар туралы түсініктер	
10-сынып	11-сынып
10.1.1.	11.1.1.
	11.1.1.1 комплекс санның және оның модулінің анықтамаларын білу; 11.1.1.2 комплекс санды комплекс жазықтықта кескіндей алу; 11.1.1.3 түйіндес комплекс сандар анықтамасы мен олардың қасиеттерін білу;
2. Сандарға амалдар қолдану	
10.1.2.	11.1.2.
	11.1.2.1 алгебралық түрде берілген комплекс сандарға арифметикалық амалдар қолдану; 11.1.2.2 алгебралық түрдегі комплекс санды бүтін дәрежеге шығарғанда i^n мәнінің заңдылығын қолдану; 11.1.2.3 комплекс санның квадрат түбірін таба алу; 11.1.2.4 квадрат теңдеулерді комплекс сандар жиынында шешу; 11.1.2.5 алгебраның негізгі теоремасын және оның салдарларын білу
2-бөлім. «Алгебра»	
1. Алгебралық өрнектер және түрлендірулер	
10.2.1.	11.2.1.
10.2.1.1 - бірнеше айнымалысы бар көпмүшенің анықтамасын білу және оны стандарт түрге келтіру, стандарт түрдегі көпмүшенің дәрежесін анықтау; 10.2.1.2 - симметриялы және біртекті көпмүшелерді танып білу; 10.2.1.3 - бір айнымалысы бар көпмүшелерді ажырата және оны стандарт түрге келтіре алу; 10.2.1.4 - бір айнымалысы бар көпмүшенің бас коэффициентін, дәрежесін және бос мүшесін табу; 10.2.1.5 - көбейткіштерге жіктеу әдісі арқылы бір айнымалысы бар көпмүшенің түбірлерін табу; 10.2.1.6 - көпмүшелерді көбейткіштерге жіктеу үшін $x^n - a^n, x^{2n+1} + a^{2n+1}, n \in N$ формулаларын қолдану; 10.2.1.7 - көпмүшені көпмүшеге «бұрыштап» бөлуді орындау; 10.2.1.8 - Безу теоремасын және оның салдарларын есеп шығаруда қолдану; 10.2.1.9 - симметриялы және біртекті көпмүшелер түбірлерін табудың түрлі тәсілдерін қолдану; 10.2.1.10 - көпмүше түбірлерін табу үшін Горнер схемасын қолдану;	11.2.1.1 - n -ші дәрежелі түбір және n -ші дәрежелі арифметикалық түбір анықтамасын білу; 11.2.1.2 - n -ші дәрежелі түбір қасиеттерін білу; 11.2.1.3 - рационал көрсеткішті дәреже анықтамасын және қасиеттерін білу; 11.2.1.4 - алгебралық өрнектерді түрлендіру үшін рационал көрсеткішті дәреже қасиеттерін қолдану; 11.2.1.5 - иррационал өрнектерді түрлендіру үшін n -ші дәрежелі түбір қасиеттерін қолдану;

<p>10.2.1.11 - бір айнымалысы бар бүтін коэффициентті көпмүшенің рационал түбірі туралы теореманы оның түбірлерін табуда қолдану; 10.2.1.12 - жалпыланған Виет теоремасын білу және оны үшінші ретті көпмүшелерге қолдану; 10.2.1.13 - анықталмаған коэффициенттер әдісін білу және оны көпмүшені көбейткіштерге жіктеуде қолдану</p>	
<p>2. Теңдеулер және теңсіздіктер, олардың жүйелері және жиынтықтары</p>	
<p>10.2.2.</p>	<p>11.2.2.</p>
<p>10.2.2.1 - жоғары дәрежелі теңдеулерді шешуде көбейткіштерге жіктеу әдісін қолдану; 10.2.2.2 - жоғары дәрежелі теңдеулерді шешуде жаңа айнымалы енгізу әдісін қолдану</p>	<p>11.2.2.1 - иррационал теңдеудің анықтамасын білу, оның мүмкін мәндер жиынын анықтай алу; 11.2.2.2 - теңдеудің екі жағын бірдей n-ші дәрежеге шығару әдісі арқылы иррационал теңдеулерді шеше алу; 11.2.2.3 - айнымалыны алмастыру әдісі арқылы иррационал теңдеулерді шеше алу; 11.2.2.4 - иррационал теңдеулер жүйелерін шеше алу; 11.2.2.5 - иррационал теңсіздіктерді шеше алу; 11.2.2.6 - көрсеткіштік теңдеулерді шешу әдістерін білу және қолдану; 11.2.2.7 - көрсеткіштік теңдеулер жүйелерін шеше білу; 11.2.2.8 - логарифмдік теңдеулерді шешу әдістерін білу және қолдану; 11.2.2.9 - логарифмдік теңдеулер жүйелерін шеше білу; 11.2.2.10 - көрсеткіштік теңсіздіктер мен олардың жүйелерін шеше білу; 11.2.2.11 - логарифмдік теңсіздіктер мен олардың жүйелерін шеше білу</p>
<p>3. Тригонометрия</p>	
<p>10.2.3.</p>	<p>11.2.3.</p>
<p>10.2.3.1 - тригонометриялық функциялар анықтамаларын, қасиеттерін білу және олардың графиктерін сала білу; 10.2.3.2 - тригонометриялық функциялардың графиктерін түрлендірулер көмегімен сала білу; 10.2.3.3 - арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс анықтамаларын білу және олардың мәндерін таба білу; 10.2.3.4 - кері тригонометриялық функциялардың анықтамалары мен қасиеттерін білу; 10.2.3.5 - кері тригонометриялық функциялардың графиктерін салу; 10.2.3.6 - кері тригонометриялық функциялары бар өрнектерге түрлендірулер орындау; 10.2.3.7 - кері тригонометриялық функциялары бар қарапайым теңдеулерді шеше алу; 10.2.3.8 - қарапайым тригонометриялық теңдеулерді шеше алу; 10.2.3.9 - тригонометриялық теңдеулерді көбейткіштерге жіктеу арқылы шешу; 10.2.3.10 - квадрат теңдеуге келтірілетін тригонометриялық теңдеулерді шеше алу;</p>	

10.2.3.11 - тригонометриялық теңдеулерді тригонометриялық өрнектерді түрлендіру формулаларын қолдану арқылы шеше алу; 10.2.3.12 - біртекті тригонометриялық теңдеулерді шеше алу; 10.2.3.13 - тригонометриялық теңдеулерді тригонометриялық функциялардың дәрежесін төмендету формулалары арқылы шеше алу; 10.2.3.14 - тригонометриялық теңдеулерді косымша аргумент енгізу әдісі арқылы шеше алу; 10.2.3.15 - тригонометриялық теңдеулерді универсал алмастыру арқылы шеше алу; 10.2.3.16 - тригонометриялық теңдеулер жүйелерін шеше алу; 10.2.3.17 - қарапайым тригонометриялық теңсіздіктерді шеше алу; 10.2.3.18 - тригонометриялық теңсіздіктерді шеше алу	
10-сынып	11-сынып
3-бөлім. «Статистика және ықтималдықтар теориясы»	
1. Комбинаторика негіздері	
10.3.1.	11.3.1.
10.3.1.1 - қайталанбайтын және қайталанбалы «алмастырулар», «орналастырулар», «терулер» ұғымдарын ажырата білу; 10.3.1.2 - қайталанбайтын алмастырулар, орналастырулар және терулерді есептеу үшін формулаларды қолдану; 10.3.1.3 - қайталанбалы алмастырулар, орналастырулар және терулерді есептеу үшін формулаларды қолдану; 10.3.1.4 - комбинаторика формулаларын қолданып, ықтималдықтарды табуға есептер шығару; 10.3.1.5 - жуықтап есептеу үшін Ньютон биномын (натурал көрсеткішпен) қолдану	
2. Ықтималдықтар теориясының негіздері	
10.3.2.	11.3.2.
10.3.2.1 - кездейсоқ оқиға ұғымын, кездейсоқ оқиға түрлерін білу және оларға мысалдар келтіру; 10.3.2.2 - ықтималдықтар қасиеттерін қолданып, кездейсоқ оқиғалардың ықтималдығын есептеу; 10.3.2.3 - ықтималдықтарды қосу ережелерін түсіну және қолдану * $P(A + B) = P(A) + P(B)$ * $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$; 10.3.2.4 - ықтималдықтарды көбейту ережелерін түсіну және қолдану * $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$ * $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P_A(B) = P(B) \cdot P_B(A)$; 10.3.2.5 - толық ықтималдық формуласын білу және оны есептер шығаруда қолдану; 10.3.2.6 - Байес формуласын білу және оны есептер шығаруда қолдану; 10.3.2.7 - Бернуллі схемасын қолдану шартын және Бернуллі формуласын білу;	

<p>10.3.2.8 - Бернулли формуласы мен оның салдарларын есептер шығаруда қолдану; 10.3.2.9 - кездейсоқ шаманың не екенін түсіну және кездейсоқ шамаларға мысалдар келтіру; 10.3.2.10 - дискретті және үзіліссіз кездейсоқ шамалардың анықтамаларын білу және оларды ажырата алу; 10.3.2.11 - кейбір дискретті кездейсоқ шамалардың үлестірім заңы кестесін құру; 10.3.2.12 - дискретті кездейсоқ шаманың математикалық күтімі ұғымын және оның қасиеттерін білу; 10.3.2.13 - дискретті кездейсоқ шаманың математикалық күтімін есептеу; 10.3.2.14 - дискретті кездейсоқ шаманың дисперсиясы мен орташа квадраттық (стандартты) ауытқуын есептеу; 10.3.2.15 - дискретті кездейсоқ шамалардың сандық сипаттамаларын қолдану арқылы есептер шығару; 10.3.2.16 - дискретті кездейсоқ шамалардың үлестірім түрлерін ажырата білу: биномдық үлестірім, геометриялық үлестірім, гипергеометриялық үлестірім; 10.3.2.17 - үлкен сандар заңының тұжырымдамасын білу</p>	
3. Статистика және деректерді талдау	
10.3.3.	11.3.3.
	<p>11.3.3.1 - математикалық статистиканың негізгі терминдерін білу және түсіну; 11.3.3.2 - дискретті және аралық вариациялық қатарларды құрастыру үшін таңдаманы өңдеу; 11.3.3.3 - берілген шартқа сәйкес вариациялық қатарлардың деректерін талдау; 11.3.3.4 - таңдама бойынша кездейсоқ шамалардың сандық сипаттамаларын бағалау;</p>
4-бөлім. «Математикалық модельдеу мен анализ»	
1. Математикалық анализ бастамалары	
10.4.1.	11.3.1.
<p>10.4.1.1 - функция анықтамасын және берілу тәсілдерін білу; 10.4.1.2 - функция графигіне түрлендірулер орындай алу (параллель көшіру, сығу және созу); 10.4.1.3 - функция қасиеттерін анықтай алу; 10.4.1.4 - функцияның берілген графигі бойынша оның қасиеттерін: 1) функцияның анықталу облысы; 2) функцияның мәндер жиыны; 3) функцияның нөлдері; 4) функцияның периодтылығы; 5) функцияның бірсарындылық аралықтары; 6) функцияның таңбатұрақтылық аралықтары; 7) функцияның ең үлкен және ең кіші мәндері; 8) функцияның жұптылығы, тақтылығы; 9) функцияның шектелгендігі; 10) функция үзіліссіздігі; 11) функцияның экстремумдары сипаттай алу;</p>	<p>11.4.1.1 - алғашқы функция және анықталмаған интеграл анықтамаларын білу; 11.4.1.2 - анықталмаған интеграл қасиеттерін білу және қолдану; 11.4.1.3 - негізгі анықталмаған интегралдарды</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\int k dx = kx + C$ 2. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, n \neq -1;$ 3. $\int \cos x dx = \sin x + C;$ 4. $\int \sin x dx = -\cos x + C;$ 5. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C;$ 6. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C$

<p>10.4.1.5 - $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, $c \neq 0$ бөлшек-сызықты функциясының қасиеттерін анықтау және оның графигін салу;</p> <p>10.4.1.6 - кері функцияның анықтамасын білу және берілген функцияға кері функцияны табу және өзара кері функциялар графиктерінің орналасу қасиетін білу;</p> <p>10.4.1.7 - $f(g(x))$ күрделі функциясын ажырата білу және функциялар композициясын құру;</p> <p>10.4.1.8 - функцияның нүктедегі шегінің анықтамасын білу және оны есептеу;</p> <p>10.4.1.9 - функцияның шексіздіктегі шегінің анықтамасын білу және оны есептеу;</p> <p>10.4.1.10 - функция графигіне жүргізілген асимптотаның анықтамасын білу және асимптоталардың теңдеулерін құра білу;</p> <p>10.4.1.11 - функцияның шексіздіктегі шегінің қасиеттерін қолданып сан тізбектерінің шектерін табу;</p> <p>10.4.1.12 - функцияның нүктедегі үзіліссіздігінің және функцияның жиындағы үзіліссіздігінің анықтамаларын білу;</p> <p>10.4.1.13 - үзіліссіз функциялардың қасиеттерін білу және оларды функция үзіліссіздігін дәлелдеуде қолдану;</p> <p>10.4.1.14 - шектерді есептеуде $\frac{0}{0}$; $\frac{\infty}{\infty}$ және $\infty - \infty$ түріндегі анықталмағандықтарды ашу әдістерін қолдану;</p> <p>10.4.1.15 - бірінші тамаша шекті қолданып шектерді есептеу;</p> <p>10.4.1.16 - аргумент өсімшесі мен функция өсімшесінің анықтамаларын білу;</p> <p>10.4.1.17 - функция туындысының анықтамасын білу және анықтама бойынша функцияның туындысын табу;</p> <p>10.4.1.18 - тұрақты функцияның және дәрежелік функцияның туындыларын табу;</p> <p>10.4.1.19 - функция дифференциалы анықтамасын және дифференциалдың геометриялық мағынасын білу;</p> <p>10.4.1.20 - функция дифференциалын табу;</p> <p>10.4.1.21 - дифференциалдаудың ережелерін білу және қолдану;</p> <p>10.4.1.22 - күрделі функцияның туындысын табу;</p> <p>10.4.1.23 - тригонометриялық функциялардың туындыларын табу;</p> <p>10.4.1.24 - кері тригонометриялық функциялардың туындыларын табу;</p> <p>10.4.1.25 - берілген нүктеде функция графигіне жүргізілген жанама теңдеуін құру;</p> <p>10.4.1.26 - функцияның аралықта өсуінің (кемуінің) қажетті және жеткілікті шартын білу;</p> <p>10.4.1.27 - функцияның өсу (кему) аралықтарын табу;</p>	<p>білу және оларды есептер шығаруда қолдану;</p> <p>11.4.1.4 - айнымалыны алмастыру әдісімен интегралды есептеу;</p> <p>11.4.1.5 - бөліктеп интегралдау әдісімен интегралды есептеу;</p> <p>11.4.1.6 - қисықсызықты трапецияның анықтамасын білу және оның ауданын табу үшін Ньютон – Лейбниц формуласын қолдану;</p> <p>11.4.1.7 - анықталған интеграл ұғымын білу, анықталған интегралды есептей білу;</p> <p>11.4.1.8 - берілген сызықтармен шектелген жазық фигураның ауданын есептеу;</p> <p>11.4.1.9 - айналу денесінің көлемін анықталған интеграл көмегімен есептеу формуласын білу және қолдану;</p> <p>11.4.1.10 - нақты көрсеткішті дәрежелік функция анықтамасын білу; дәреже көрсеткішіне тәуелді дәрежелік функция графигін салу;</p> <p>11.4.1.11 - дәрежелік функция қасиеттерін білу;</p> <p>11.4.1.12 - нақты көрсеткішті дәрежелік функцияның туындысын табу ережелерін білу және қолдану;</p> <p>11.4.1.13 - нақты көрсеткішті дәрежелік функцияның интегралын табу ережесін білу және қолдану;</p> <p>11.4.1.14 көрсеткіштік функция анықтамасын білу және оның графигін салу;</p> <p>11.4.1.15 көрсеткіштік функция қасиеттерін есептер шығаруда қолдану;</p> <p>11.4.1.16 сан логарифмі, ондық және натурал логарифмдер анықтамаларын білу;</p> <p>11.4.1.17 логарифм қасиеттерін білу және оны логарифмдік өрнектерді түрлендіруде қолдану;</p> <p>11.4.1.18 логарифмдік функцияның анықтамасын білу және оның графигін салу;</p> <p>11.4.1.19 логарифмдік функция қасиеттерін білу және қолдану;</p> <p>11.4.1.20 көрсеткіштік функцияның туындысы мен интегралын табу;</p> <p>11.4.1.21 логарифмдік функцияның туындысын табу;</p> <p>11.4.1.22 дифференциалдық теңдеулер туралы негізгі ұғымдарды білу;</p> <p>11.4.1.23 дифференциалдық теңдеулердің жалпы және дербес шешімдері анықтамаларын білу;</p> <p>11.4.1.24 - айнымалылары ажыратылатын дифференциалдық теңдеулерді шешу;</p> <p>11.4.1.25 - екінші ретті біртекті сызықты дифференциалдық теңдеулерді шешу ($ay''+by'+cy=0$ түріндегі ,мұндағы a,b,c - тұрақты шамалар);</p>
--	--

10.4.1.28 - функцияның кризистік нүктелерінің және экстремум нүктелерінің анықтамаларын, функция экстремумының бар болу шартын білу; 10.4.1.29 - функцияның кризистік нүктелері мен экстремум нүктелерін табу; 10.4.1.30 - функцияның екінші ретті туындысын табу; 10.4.1.31 - функция графигінің иілу нүктесінің анықтамасын және функция графигінің аралықтағы дөңестігінің (ойыстығының) қажетті және жеткілікті шартын білу, 10.4.1.32 - функция графигінің дөңес (ойыс) аралықтарын таба білу; 10.4.1.33 - туындының көмегімен функцияның қасиеттерін зерттеу және оның графигін салу; 10.4.1.34 - функцияның кесіндідегі ең үлкен және ең кіші мәндерін табу	
2. Математикалық тіл және математикалық модель	
10.4.2.	11.4.2.
10.4.2.1 - туындының геометриялық мағынасын білу; 10.4.2.2 - туындының физикалық мағынасын білу; 10.4.2.3 - нақты құбылыстар мен процестердің ықтималдық модельдерін құру	11.4.2.1 - анықталған интегралды жұмыс пен арақашықтықты есептеуге берілген физикалық есептерді шығару үшін қолдану; 11.3.2.2 - математикалық статистиканың негізгі терминдерін білу және түсіну;
3. Математикалық модельдеудің көмегімен есеп шығару	
10.4.3.	11.4.3.
10.4.3.1 - туындының физикалық мағынасына сүйене отырып, қолданбалы есептер шығару; 10.4.3.2 - туындының геометриялық мағынасын қолданып есептер шығару; 10.4.3.3 - функцияның ең үлкен (ең кіші) мәндерін табуға байланысты қолданбалы есептер шығару	11.4.3.1 - физикалық есептерді шығаруда дифференциалдық тендеулерді қолдану; 11.4.3.2 - гармоникалық тербелістің тендеуін құру және шешу

Геометрия, 10-11-сыныптар

10-11-сыныптардағы «Геометрия» оқу пәнінің мазмұны бір ғана бөлімді қамтиды.

«Геометрия» бөлімі «Геометриялық фигуралар туралы түсінік», «Геометриялық фигуралардың өзара орналасуы», «Метрикалық қатыстар», «Векторлар және түрлендірулер» бөлімшелерінен тұрады [9].

10-11-сыныптардағы «Геометрия» пәнінің оқу бағдарламасындағы оқыту мақсаттарының жүйесі б-кестеде берілген.

б-кесте. Оқыту мақсаттарының жүйесі (10-11-сыныптар)

1. Геометриялық фигуралар туралы түсінік	
10.1.1.	11.1.1.
	11.1.1 - көпжақ анықтамасын және оның элементтерін білу; 11.1.2 - призманың анықтамасын, оның элементтері, призма түрлерін білу; оларды жазықтықта кескіндей алу; 11.1.3 - тікбұрышты параллелепипедтің анықтамасы мен қасиеттерін білу және оны жазықтықта кескіндеу;

	<p>11.1.4 - пирамиданың анықтамасын, оның элементтері, пирамида түрлерін білу; оларды жазықтықта кескіндей алу;</p> <p>11.1.5 - қиық пирамиданың анықтамасын білу, оны жазықтықта кескіндей алу;</p> <p>11.1.6 - дұрыс көпжақтың анықтамасын білу және дұрыс көпжақтардың түрлерін ажырату;</p> <p>11.1.7 - цилиндрдің анықтамасын, оның элементтерін білу; цилиндрді жазықтықта кескіндей алу;</p> <p>11.1.8 - конустың анықтамасын, оның элементтерін білу; конусты жазықтықта кескіндей алу;</p> <p>11.1.9 - қиық конустың анықтамасын, оның элементтерін білу; қиық конусты жазықтықта кескіндей алу;</p> <p>11.1.10 - сфера, шардың анықтамаларын білу; оларды жазықтықта кескіндей алу;</p> <p>11.1.11 - көпжақтар мен айналу денелерінің жазбаларын жасай білу.</p>
2. Геометриялық фигуралардың өзара орналасуы	
10.2.	11.2.
<p>10.2.1 - стереометрия аксиомаларын, олардың салдарларын білу және оларды математикалық символдар арқылы жазып көрсету;</p> <p>10.2.2 - кеңістіктегі параллель және айқас түзулердің анықтамаларын білу және оларды анықтау және кескіндеу;</p> <p>10.2.3 - кеңістіктегі параллель түзулердің қасиеттерін білу және оларды есептер шығаруда қолдану;</p> <p>10.2.4 - түзу мен жазықтықтың параллельдік және перпендикулярлық белгілерін, қасиеттерін білу және оларды есептер шығаруда қолдану;</p> <p>10.2.5 - жазықтықтардың параллельдігі мен перпендикулярлығының белгілерін білу және оларды есептер шығаруда қолдану;</p> <p>10.2.6 - кеңістіктегі екі түзу арасындағы бұрыш анықтамасын білу.</p>	<p>11.2.1 - цилиндрдің, конустың және шардың жазықтықпен қималарын кескіндеу;</p> <p>11.2.2 - сфера мен жазықтықтың өзара орналасуын білу;</p> <p>11.2.3 - пирамида төбесінің табан жазықтығына проекциясының орналасуын анықтау.</p>
3.Метрикалық қатынастар	
10.3.	11.3.
<p>10.3.1 - үш перпендикуляр туралы теореманы білу және оны есептер шығаруда қолдану;</p> <p>10.3.2 - түзу мен жазықтық арасындағы бұрыштың анықтамасын білу, кескіндей алу және оның шамасын табу;</p> <p>10.3.3 - жазықтықтар арасындағы бұрыштың (екіжақты бұрыш) анықтамасын білу, кескіндей алу және оның шамасын табу;</p> <p>10.3.4 - нүктеден жазықтыққа дейінгі және айқас түзулер арасындағы арақашықтықтарды таба білу;</p> <p>10.3.5 – кеңістіктегі перпендикуляр, көлбеу және көлбеудің проекциясы анықтамаларын білу.</p>	<p>11.3.1 - призманың бүйір және толық бетінің аудандары формулаларын есептер шығаруда қолдану;</p> <p>11.3.2 - пирамиданың (қиық пирамиданың) бүйір және толық бетінің аудандары формулаларын есептер шығаруда қолдану;</p> <p>11.3.3 - көпжақтардың элементтерін табуға есептер шығару;</p> <p>11.3.4 - айналу денелерінің (цилиндр, конус, қиық конус, шар) элементтерін табуға есептер шығару;</p> <p>11.3.5 - цилиндрдің бүйір және толық беті аудандарының формулаларын есептер шығаруда қолдану;</p> <p>11.3.6 - конустың бүйір және толық беті аудандарының формулаларын есептер шығаруда қолдану;</p> <p>11.3.7 - қиық конустың бүйір және толық беті аудандарының формулаларын есептер шығаруда қолдану;</p> <p>11.3.8 - сфера бетінің ауданын табуға есептер шығару;</p> <p>11.3.9 - кеңістік денелерінің көлемдерінің қасиеттерін білу және қолдану;</p> <p>11.3.10 - призма көлемін табу формуласын қолдану;</p>

	11.3.11 - пирамида және қиық пирамида көлемдерін табу формулаларын қолдану; 11.3.12 - цилиндр көлемін табу формуласын қолдану; 11.3.13 - конус және қиық конус көлемдерін табу формулаларын қолдану; 11.3.14 - шар көлемін табу формуласын қолдану.
4. Векторлар және түрлендірулер	
10.4.	11.4.
10.4.1 - кеңістіктегі тікбұрышты координаталар жүйесін жазықтықта кескіндей алу және оны сипаттау; 10.4.2 - кеңістіктегі екі нүкте арасындағы арақашықтықты табу білу; 10.4.3 - кеңістіктегі кесінді ортасының координаталарын табу білу; 10.4.4 - сфера теңдеуін білу және оны есептер шығаруда қолдану; 10.4.5 - кеңістіктегі вектордың координаталарын және ұзындығын табу білу; 10.4.6 - кеңістіктегі коллинеар және компланар векторлардың анықтамаларын, векторлардың коллинеарлық шартын білу; 10.4.7 - векторларды қосу және азайтуды, векторды санға көбейтуді орындау; 10.4.8 - координаталық түрдегі векторлардың скаляр көбейтіндісі формуласын білу және оны есептер шығаруда қолдану.	

10-11-сыныптарға арналған «Алгебра және анализ бастамалары» пәнінен оқу бағдарламасын жетілдіру бойынша ұсыныстар:

- 1) оқыту мақсаттарын білім алушылардың жас ерекшелігін ескере отырып, қайта қарастыру;
- 2) жоғарғы математика курсының материалдарын алып тастау;
- 3) оқыту мақсаттарын бағалауға болатындай редакциялау;
- 4) ұлттық құндылықтарды ескеру;
- 5) математикалық терминдерді бір жүйеге келтіру және т.б.;

Қорытынды

Математика оқу пәні ғылым ретіндегі математикадан тек көлемімен, жүйесі және тереңдігімен ғана емес, сонымен қатар қолданбалы бағытымен де ерекшеленеді.

Математиканы оқу пәні ретінде дамыту базалық мазмұнды таңдаумен; оқытудың нақты мақсаттарын, пәнаралық байланыстарды анықтаумен, оқушылардың білім берудің әр деңгейінде математикалық дайындығына қойылатын талаптармен; математиканың тәрбиелік және дамытушылық рөлін, оның өмірмен байланысын күшейтумен; оқушылардың математикаға деген қызығушылығын жүйелі қалыптастырумен сипатталады.

Мектептегі математикалық білім беру мазмұнын одан әрі жетілдіру практиканың оқушылардың математикалық біліміне қойылатын талаптармен байланысты.

Мектептегі математика курсының базалық мазмұнын жетілдіру оқытудың тақырыптары мен мақсаттарын қайта қарауды, олардың білім алушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкестігін қамтамасыз етуді; білім беруде STEM-тәсілдерін оқу процесіне енгізуді; мектеп бітірушінің болашақ кәсіби қызметіне бағдарлана отырып, математикалық білім беру мазмұнын қалыптастыру тәсілдерін қайта қарауды, оның практикалық бағытын күшейтуді, әртүрлі өмірлік жағдайларда математиканы пайдалануды көздейді. Білім алушыларды нақты жағдайларға батыру; математикалық модельдеуді оқытуды қажет ететін стратегия ретінде түсіну; оқытудың метапәндік нәтижелерін қалыптастыру; есептерді әртүрлі тәсілдермен шешу.

Сонымен қатар, орта мектепте математиканы оқыту барысында білім беру саласындағы ішкі зерттеулерді жүргізу сапасын қамтамасыз етуге, білім алушылардың жетістіктерінің әртүрлі деңгейлерін айқындайтын білім беру жүйелерінің ерекшеліктерін анықтауға ықпал ететін; мектеп оқушыларының математика бойынша жалпы білім беру даярлығына салыстырмалы баға және оқушыларда қазіргі қоғамда толыққанды жұмыс істеуі үшін қажетті білімі мен дағдылардың болуын анықтауға мүмкіндік беретін халықаралық зерттеулердің нәтижелері ескерілуі керек.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Қазақстан Республикасының Президенті – Қ.Тоқаевтың халыққа Жолдауы «Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам». 2022 жыл 1 қыркүйек.
2. Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы (2022 жылғы 14 шілдедегі берілген өзгерістер мен толықтырулармен);
3. «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» (бұдан әрі – МЖМБС) (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы);
4. Абылкасымова А.Е. Теория и методика обучения математике: дидактико-методические основы. – Алматы: Мектеп, 2013. – 224
5. «Қазақстанның TIMSS-2019 нәтижелері» Ұлттық есебі, 2021 жыл, Халықаралық салыстырмалы зерттеулер департаменті - Нұр-Сұлтан, «Ақпараттық-талдау орталығы» АҚ, 2021. – 180 бет.
6. «Достижения по чтению, математике и естествознанию: результаты исследования PISA-2018 в Казахстане», Национальный отчет/АО «Информационно-аналитический центр», 2020 – 154 стр.
7. Ұлттық бірыңғай тестілеудің тақырыптық талдаудың статистикалық мәліметтері, Астана. 2022 жыл;
8. «Қазақстан Республикасында бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің үлгілік оқу жоспарларын бекіту туралы» (ҚР БҒМ 2012 жылғы 8 қарашадағы № 500 бұйрығы);
9. «Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндер, таңдау курстары мен факультативтер бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы» (ҚР Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығы).

Қосымшалар

Мазмұндық салалар (тақырыптық бөлімдер) TIMSS-2019



Дереккөз. TIMSS зерттеу нәтижелері бойынша халықаралық есеп (IEA, 2019)

Мазмұны

	Кіріспе	3
	Нормативтік сілтемелер	5
1	Орта білім беру ұйымдарында «Математика», «Алгебра», «Геометрия» пәндерін оқытудың тұжырымдамалық негіздерінің мақсаттары мен міндеттері	6
2	Орта білім беру ұйымдарындағы математиканың қазіргі жағдайын талдау	13
3	«Математика» пәнінің құрылымы мен мазмұны	29
4	«Алгебра» пәнінің құрылымы мен мазмұны	49
	Қорытынды	77
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	78
	Қосымшалар	79

Введение

В настоящее время в отечественную систему школьного образования интенсивно внедряются инновационные технологии и новые подходы. Страна приступила к созданию «Нового Казахстана», которое предполагает внедрение инновационных технологий и новых подходов во все сферы деятельности общества, включая образование.

В своем послании «Справедливое государство. единая нация. благополучное общество» Президент Республики Казахстан К. Токаев отметил, что «одним значимым фактором формирования успешной нации является качество среднего образования... Учитывая глобальный научно-технический прогресс, важно усилить в старших классах преподавание предметов естественно-математического цикла ...» [1].

В современном мире возрастает роль математического образования как необходимого компонента формирования личности, обеспечивающая устойчивое экономическое и технологическое развитие страны.

В большинстве стран пересмотрено содержание школьного курса математики. Содержание направлено на функциональную грамотности, смену предметно-ориентированного подхода на проблемно-ориентированный, развитие ИКТ компетенций, усиление межпредметные связи, повышение заинтересованности учащихся к математике и развитие STEM-образования.

В резолюции Съезда учителей математики Республики Казахстан (февраль 2022 года), целью которого было обсуждение актуальных проблем школьного математического образования и определение путей развития математической грамотности обучающихся, привлечение потенциала высококвалифицированных педагогов, ученых, *отмечено*, что «основным подходом формирования содержания математического образования должно стать не усложнение программы школьного курса математики, а практическое применение математики в различных жизненных ситуациях и будущей профессиональной деятельности выпускника школы; этот подход, несомненно, будет способствовать повышению уровня технологической культуры личности».

Следовательно, содержание школьного математического образования должно быть ориентировано на развитие навыков построения и интерпретации математических моделей, описывающих конкретные процессы; применение математических методов для исследования и решения задач в практической деятельности; использование информационно-коммуникационных технологий; развитие логического, аналитического, алгоритмического и критического мышления и т.д.

В рамках обновления содержания образования были определены новые задачи и при обучении математике: сохранение базового уровня действующих учебных программ; осуществление перехода от «ученика для математики» к «математике для учащихся», что предполагает – развитие мышления и логики учащихся; усиление прикладной составляющей; развитие математического языка у школьников, умение грамотно говорить, писать, понимать, применять, анализировать, оценивать; дальнейшее развитие математической грамотности

школьников с приобретением ими умений определять и понимать роль математики в познании мира, логически рассуждать и эффективно разьяснять постановку и пути решения математических задач в различных ситуациях, интерпретировать и применять математические модели в разных контекстах и т.п.

Кроме того, математическое образование в школе должно основываться на метапредметных и предметных результатах, учитываться практическая значимость математики.

Данная работа представлена следующими разделами:

– «Цели и задачи концептуальных основ изучения предметов «Математика», «Алгебра», «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в организациях среднего образования. В разделе рассмотрены актуальность и значение математического образования; цели, принципы и содержание школьного курса математики;

– «Анализ современного состояния математики в организациях среднего образования». В этом разделе проанализированы результаты участия школьников в международных исследованиях TIMSS (4-ые классы: 2007, 2011, 2015, 2019; 8-ые классы: 2011, 2015, 2019; PISA (15-летние: 2009, 2012, 2018); итоги сдачи выпускниками Единого национального тестирования (2022 год);

– «Структура и содержание предметов «Математика», «Алгебра», «Алгебра и начала анализа», «Геометрия». В разделе рассмотрены структура учебных программ и содержание курса школьной математики по уровням образования.

Также даны нормативные ссылки, которые были использованы в ходе написания материала.

Нормативные ссылки

В работе использованы ссылки на следующие документы:

- Закон РК «Об образовании» 27 июля 2007 год № 319-III (с изменениями и дополнениями на 14.07.2022 года);
- «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования» (далее – ГОСО) (приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348);
- «Об утверждении типовых учебных планов начального, основного среднего, общего среднего образования Республики Казахстан» (приказ МОН РК от 8 ноября 2012 года № 500);
- «Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам, курсам по выбору и факультативам для общеобразовательных организаций» (приказ МОН РК от 3 апреля 2013 года № 115).

1 Цели и задачи концептуальных основ изучения предметов «Математика», «Алгебра», «Геометрия» в организациях среднего образования

Математическое образование является частью системы непрерывного образования. Математические знания и интеллектуальные качества, развивающиеся в процессе освоения математики применяются во всех сферах человеческой деятельности. Как и каждый предмет, изучаемые в средней школе, курс математики имеет свои особенности.

Средняя школа включает три уровни образования: начальное образование; основное среднее образование; общее среднее образование [2].

На каждом уровне образования наряду с развитием личности определены конкретные цели математического образования: на уровне начального образования – формирование базовых навыков, особенно вычислительных; на уровне основного среднего и общего среднего образования – формирование системы математических знаний, представляющих базовый уровень современного математического образования.

Школьное математическое образование способствует:

- овладению знаниями, необходимыми для продолжения образования, для подготовки к будущей профессиональной деятельности, для ориентации в современном мире;
- развитию логического, абстрактного, пространственного и критического мышления;
- осознанию практической значимости математики;
- формированию мировоззрения (использования математики для решения научных и прикладных задач и др.);
- формированию общей культуры человека, воспитанию способности к эстетическому восприятию мира и т.д.

Роль математической подготовки определяет следующие *цели школьного математического образования:*

- применение в практической деятельности, овладение смежными предметами, овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для дальнейшего обучения;
- интеллектуальное развитие обучающихся, формирование мыслительных качеств, характерных для математической деятельности и необходимых для полноценной жизни в обществе;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, значении математики в развитии человеческой цивилизации и современного общества;
- формирование грамотного гражданина, обладающего необходимыми для жизни и практики математическими знаниями и;
- готовность обучаться в вузе;

- развитие собственного логического мышления, навыков анализа, сравнения, обобщения, правильного вывода и выявления ложных;
- формирование критического мышления школьника.

Предназначение математического образования определяется двумя факторами: практический (обучение математике формирует инструментарий, который необходим человеку в его продуктивной деятельности); духовный (овладение математическими методами познания).

Наиболее полное разъяснение специфических целей обучения школьного курса математики на каждом уровне образования можно получить из методики обучения, так как именно методика обучения дает ответы на три взаимосвязанных вопроса:

1. Для чего обучать математике?
2. Что изучать (содержание) из теоретических основ математики, и в какой последовательности, по какому порядку?
3. Как обучать математике?

Первый вопрос (целевой компонент) определяет конечный результат и основные направления достижения этого результата. Второй вопрос (содержательный компонент) представляет адаптированный общественно-исторический опыт в области математики, которым должен овладеть обучающиеся в процессе обучения. Третий вопрос (предметно-процессуальный компонент) касается методов, формы и средства обучения.

В процессе обучения математике необходимо руководствоваться базовыми ценностями, которые прописаны в государственном общеобязательном стандарте образования [3].

Ценности, реализуемые при изучении школьного курса математики:

1) *казахстанский патриотизм и ответственность.*

Патриотизм при изучении математики проявляется через изучение истории казахстанской науки, ее успехов и открытий на фоне мирового сообщества. Формирование патриотизма и ответственности при изучении математики реализуется путем рассмотрения познавательных задач;

2) *уважение.*

Почтительное отношение и принятие человека, основанное на признании его достоинств как он есть на самом деле. Воспитание уважения при изучении математики осуществляется через содержание образования, через методы и формы обучения, через использование случайно возникших и специально созданных воспитывающих ситуаций, через личность самого учителя;

3) *сотрудничество.*

Это организация совместной деятельности обучающихся в малых группах, тем самым формируются коммуникации и толерантность обучающегося;

4) *труд и творчество.*

В процессе изучения математики привитие трудолюбия и творческого подхода реализуется через обучающего и воспитывающего потенциала предмета. Эти качества служат базой, на основе которой возникают такие ценные качества, как упорство в достижении поставленной цели, сила воли, инициатива;

5) *открытость.*

черта человека, демонстрирующая насколько он в целом восприимчив как к межличностным отношениям, так и к изменениям и новому. В процессе изучения математики формирование и развитие межличностной открытости осуществляется в процессе коммуникации между обучающимися, между учителем и обучающимся. Открытость к изменениям и новому прививается за счет продуманной учителем мотивации к изучению предмета;

б) образование в течение всей жизни.

Данная ценность прививается через понимание преемственности в обучении математике – условий, которые позволяют осуществить тесную связь между уровнями обучения математике, обеспечить целостность, непрерывность образовательного процесса, а также формирование навыков широкого спектра, необходимых для развития и совершенствования в течение всей жизни.

При отборе содержания школьного математического образования необходимо обратить внимание на следующие принципы:

- непрерывность;
- преемственность;
- дифференциация;
- цифровизация образования, предусматривающий учет дидактических возможностей ИКТ при отборе содержания образования (организации обучения) и обоснованное определение педагогических целей их использования;

- соответствие содержания требованиям всех уровней таксономии целей обучения с охватом «актуальных» и «близких» зон развития обучающегося;

- практическая и прикладная направленности. Она предполагает усиление аспектов практической значимости и связи учебного материала с жизнью, формирование прикладного содержания учебных дисциплин;

- учет идей национальных ценностей;

- направление содержания образования на формирование гибких навыков и глобальных компетенций обучающихся.

При этом содержание образования должно:

- способствовать продуктивной математической деятельности учащихся (интеллектуальная составляющая);

- организовать усвоение всеми учащимися программных знаний по математике ввиду условий уровневой и профильной подготовки учащихся и индивидуализации обучения (организующая составляющая);

- создать условия заинтересованности учащихся в изучении математики на каждом этапе обучения (познавательная составляющая);

- раскрыть способности учащихся с целью правильного выбора учебного профиля и будущей специальности (контрольно-прогнозирующая составляющая);

- обеспечить возможность связи с другими школьными предметами (межпредметная составляющая) [4].

Содержание математического образования структурируется содержательными линиями школьного курса математики: множество чисел и

операции над ними; величины и их измерения; выражения и их преобразования; функции, их свойства и графики; уравнения и неравенства, их системы; геометрические фигуры, их свойства и измерения величин; элементы математического анализа; элементы математической статистики и теории вероятностей.

Математика (1-4 классы). Служит базой для всего дальнейшего изучения математики, способствует приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни, развитию наглядно-образного и логического мышления, пространственного воображения.

Алгебра. Формирует математический аппарат для решения задач из математики, смежных предметов; развивает алгоритмическое мышление. Изучается правила конструирования математических выражений, преобразования рациональных, иррациональных, тригонометрических и др. выражений; решения уравнений и неравенств.

Геометрия: знакомить учащихся с фигурами на плоскости и в пространстве, с измерением геометрических величин, способами изображения геометрических фигур и реальных объектов; развитие логическое мышление. Обучение геометрии предполагает установление оптимального и дидактически баланса между наглядностью и логикой.

Элементы математического анализа: обучающиеся получают знания о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов, формируются умения пользоваться различными языками описания функций. Изучение функций и их свойств рассматривается на уровне основного среднего и общего среднего образования.

Элементы статистики и вероятность: необходим для формирования функциональной грамотности (умений воспринимать, анализировать информацию, представленную в различных формах и т.д.). При изучении этого раздела закладываются основы вероятностного мышления.

Примерное распределение материала по содержательным линиям школьного курса математики представлено в следующей таблице.

Примерное распределение содержания курса математики в разрезе классов

Класс	Числа, величины, арифметические действия	Алгебра	Геометрия	Математическое моделирование и математический анализ	Множества. Статистика и теория вероятностей
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Числа в пределах 20 ✓ Величины 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Компоненты арифметических действий ✓ Числовые выражения ✓ Буквенные выражения ✓ Равенство ✓ Неравенство ✓ Уравнение 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Геометрические фигуры ✓ Изображение фигур 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Решение текстовых задач в одно действие 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Множества ✓ Логические задачи ✓ Таблицы, пиктограммы, диаграммы
2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Числа в пределах 100 ✓ Величины 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Числовые выражения ✓ Буквенные выражения с одной буквой ✓ Числовые равенства ✓ Числовые неравенства ✓ Уравнение 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Угол ✓ Многоугольник ✓ Ломаная 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Взаимобратные задачи Решение текстовых задач в два действия ✓ Решение задач на зависимость между величинами 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Множества ✓ Логические задачи ✓ Таблицы, диаграммы
3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Числа в пределах 1000 ✓ Величины 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Числовые выражения ✓ Буквенные выражения с двумя буквами ✓ Числовые равенства ✓ Числовые неравенства ✓ Уравнение 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Окружность ✓ Круг 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Решение текстовых задач в 2-3 действия ✓ Составление, анализ и решение обратных задач 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Множества ✓ Логические задачи ✓ Таблицы, диаграммы
4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Числа в пределах 1 000 000 ✓ Доли ✓ Величины 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Числовые выражения ✓ Буквенные выражения с тремя буквами ✓ Числовые равенства ✓ Числовые неравенства ✓ Уравнение 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Куб ✓ Прямоугольный параллелепипед ✓ Треугольники 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Решение задач на зависимости между величинами ✓ Графики движения 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Множества ✓ Логические задачи ✓ Таблицы, диаграммы
5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Натуральные числа и нуль ✓ Обыкновенные дроби ✓ Десятичные дроби 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Делимость чисел ✓ Процент ✓ Решение уравнений на основании свойств компонентов арифметических действий 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Угол 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Решение текстовых задач: - на основании свойств компонентов арифметических действий; - нахождение дроби от числа и числа по его дроби; - на дроби; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Множества ✓ Статистика

				- на совместную работу.	
6	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Целые числа ✓ Рациональные числа 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Пропорция ✓ Алгебраические выражения ✓ Линейные уравнения с одной переменной, в том числе уравнения, содержащие переменную под знаком модуля ✓ Линейные неравенства с одной переменной, в том числе неравенства, содержащие переменную под знаком модуля ✓ Система линейных неравенств с одной переменной 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Координатная плоскость ✓ Центральная симметрия ✓ Осевая симметрия 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Решение текстовых задач: <ul style="list-style-type: none"> - с помощью пропорции; - с помощью линейных уравнения с одной переменной; - используя арифметические действия над рациональными числами. ✓ Масштаб 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Статистика ✓ Комбинаторика
7		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Одночлен ✓ Многочлен ✓ Степень числа ✓ Формулы сокращенного умножения ✓ Алгебраическая дробь ✓ Линейные уравнения с двумя переменными и их системы ✓ Стандартный вид числа 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Начальные геометрические сведения ✓ Треугольники ✓ Взаимное расположение прямых ✓ Окружность. ✓ Геометрические построения 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Функция. График функции ✓ Функции вида: <ul style="list-style-type: none"> $y = kx$ $y = kx + b$ $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \frac{1}{x}$, 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Статистика
8	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Иррациональные числа ✓ Действительные числа 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Квадратные уравнения ✓ Дробно-рациональные уравнения ✓ Квадратные неравенства ✓ Дробно-рациональные неравенства 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Многоугольники (Четырёхугольники) ✓ Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника, теорема Пифагора ✓ Площади ✓ Прямоугольная система координат на плоскости ✓ Уравнение окружности ✓ Уравнение прямой 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Функции вида: <ul style="list-style-type: none"> $y = ax^2$, $y = \sqrt{x}$, $y = a(x - m)^2$, $y = ax^2 + n$, $y = a(x - m)^2 + n$, $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ ✓ Решение текстовых задач с помощью: <ul style="list-style-type: none"> - квадратных уравнений; - дробно-рациональных уравнений. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Статистика
9		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Уравнения, с двумя переменными и их системы 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Векторы на плоскости 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Решение текстовых задач: 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Комбинаторика ✓ Вероятность

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Неравенства с двумя переменными и их системы ✓ Последовательности 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Преобразования плоскости ✓ Решение треугольников ✓ Окружность. ✓ Правильные многоугольники 	<ul style="list-style-type: none"> - с помощью систем нелинейных уравнений с двумя переменными; - на применение арифметической и/или геометрической прогрессий. 	
10		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Тригонометрические уравнения ✓ Тригонометрические неравенства 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Аксиомы стереометрии. ✓ Параллельность в пространстве ✓ Прямоугольная система координат и векторы в пространстве ✓ Перпендикулярность в пространстве ✓ Уравнение сферы. ✓ Уравнение плоскости ✓ Уравнения прямой в пространстве 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Преобразования графиков функций ✓ Тригонометрические функции ✓ Обратные тригонометрические функции ✓ Предел функции и непрерывность ✓ Производная. ✓ Применение производной 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Вероятность
11		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Корня n-ой степени ✓ Логарифм числа ✓ Показательные уравнения ✓ Логарифмические уравнения ✓ Показательные неравенства ✓ Логарифмические неравенства ✓ Иррациональные уравнения ✓ Иррациональные неравенства 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Многогранники ✓ Тела вращения ✓ Подобие и комбинации геометрических тел 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Степенная функция ✓ Показательная функция ✓ Логарифмическая функция ✓ Первообразная и интеграл 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Вероятность

2 Анализ современного состояния математики в организациях среднего образования

Предметы математического цикла в средней школе изучается с 1 по 11 классы: 1-6 классы – «Математика»; 7-9 классы – «Алгебра», «Геометрия»; 10-11 классы – «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» [3].

В соответствии с приказом «Об утверждении типовых учебных планов начального, основного среднего, общего среднего образования Республики Казахстан» Министра образования и науки от 8 ноября 2012 года № 500 на изучение математики на уровне начального образования отведено не менее 4-5 ч, на уровне основного среднего образования - не менее 5 ч; на уровне общего среднего образования не менее 4 ч в общественно-гуманитарном направлении и 6 ч естественно-математическом направлении [5].

Для учащихся, проявляющих интерес и способности к математике, организованы школы (классы) с углубленным изучением математики (8-11 классы), для которых количество часов составляет не менее 8-9 ч [5].

В соответствии с приказом «Об утверждении Типовых правил проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся для организаций среднего, технического и профессионального, послесреднего образования» Министра образования и науки Республики Казахстан от 18 марта 2008 года № 125 обучающиеся 9 (10) классов сдают письменный экзамен по математике (алгебре), 11 (12) классов – письменный экзамен по алгебре и началам анализа.

Состояние общеобразовательной подготовки обучающихся по математике рассмотрим на основании результатов международных исследований и Единого национального тестирования (2022).

Четвероклассники Казахстана принимают участие в международном исследовании TIMSS с 2007 года.

Цель исследования международных исследований TIMSS – сравнительная оценка математической подготовки обучающихся начальной школы в странах различными системами образования, выявление особенностей образовательных систем, определяющих различные уровни достижений обучающихся.

В целом в международных исследованиях TIMSS обучающиеся 4-ых классов участвовали четыре раза: 2007, 2011, 2015, 2019 годы. Результаты, полученные обучающимися в исследованиях за эти годы, представлены на рисунке 1 [6].

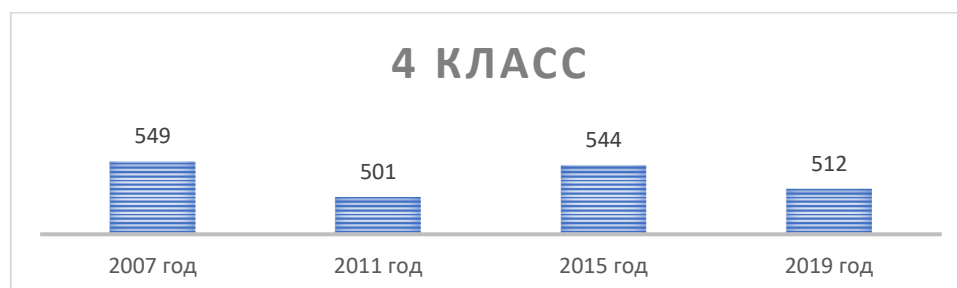


Рис. 1. Результаты по математике

Во всех циклах казахстанские четвероклассники показывают результаты по математике выше среднего значения шкалы TIMSS (500 баллов). Сопоставление достижений казахстанских учащихся в разрезе циклов исследования показало рост показателей в 2019 году на 11 баллов по отношению к 2011 году. В 2019 году по математике средний результат учащихся 4-х классов составил 512 баллов. Это 31-я позиция рейтинга из 58 стран.

Рассмотрим выполнения заданий по уровням сложностей: низкий, средний, высокий, продвинутый в разрезе циклов исследований (рис.2).

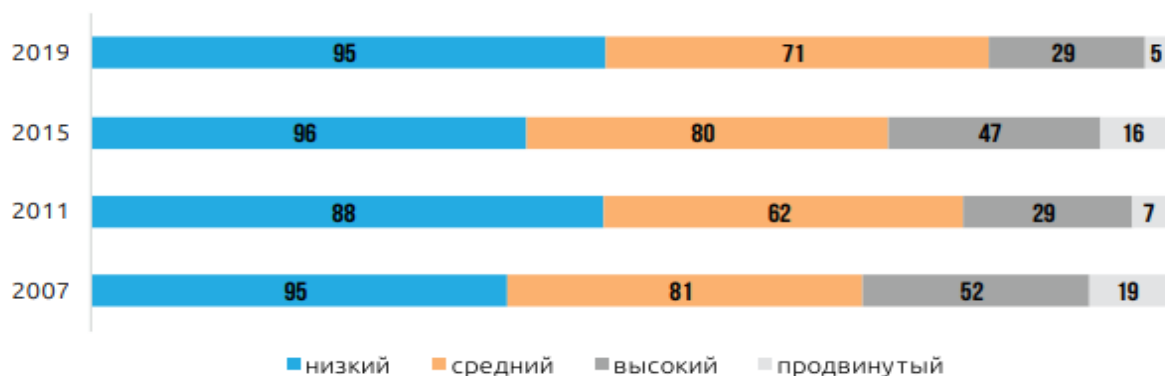


Рис. 2 – Доля четвероклассников, достигших уровня сложности по математике в разрезе циклов (%)

Согласно рисунку 2, в 2011 году низкого уровня сложности по математике достигли 88% учащихся 4-го класса, то в 2019 году – 95%. Аналогичное изменение наблюдается по достижению среднего уровня сложности (2011–62%, 2019–71%). По двум другим уровням – высокому и продвинутому значимых различий в сторону увеличения или уменьшения не наблюдается. В сравнении с 2007 и 2015 годами произошло снижение доли учащихся, выполнивших задания как продвинутого и высокого, так и среднего уровней сложности.

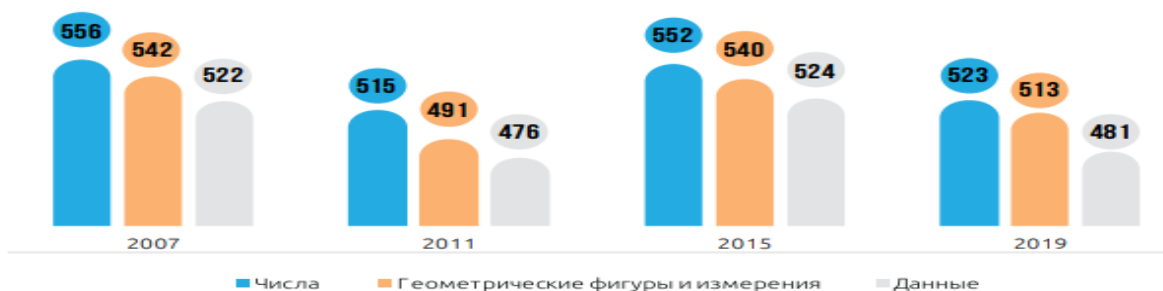
Теперь рассмотрим достижения по содержательным областям. Содержательные области в TIMSS для 4-х классов включают три основных компонента: «Числа», «Геометрические фигуры и измерения» и «Данные». Каждая содержательная область состоит из отдельных тематических разделов, в которых тестовые задания распределены в процентном соотношении.

Задания области «Числа» (50%) распределены на три раздела: «Натуральные числа, включая ноль» - (25%), «Дроби и десятичные дроби» (10%) и «Выражения, простые уравнения и соотношения» - (15%).

Содержательная область «Геометрические фигуры и измерения» (30%) состоит из двух тематических разделов: «Точки, линии и углы» (15%) и «Двумерные и трехмерные фигуры» (15%).

Область «Данные» (20%) также состоит из двух тематических разделов – «Чтение, интерпретация и представление» (15%) и «Применение данных для решения задач» (5%).

Результаты, полученные обучающимися по содержательным областям в отношении каждого года, представлены на рисунке 3.



Источник: Международные отчеты по итогам исследования TIMSS (IEA, 2007,2011,2015,2019)

Рисунок 3. Результаты четвероклассников по содержательным областям математики в разрезе циклов

В сравнении с результатами стран-лидеров рейтинга наблюдается значительное отставание наших школьников - от 70 до 112 баллов по заданиям раздела «Числа», от 95 до 107 баллов по заданиям раздела «Геометрические фигуры и измерения» и от 121 до 132 баллов по разделу «Данные».

Анализ показателей учащихся 4-х классов в разрезе циклов TIMSS свидетельствует о более успешном выполнении казахстанскими детьми заданий содержательной области «Числа». Так, четвероклассники хорошо владеют арифметическими операциями, особенно с натуральными числами, в то же время менее успешно выполняя задачи, требующие навыков геометрических измерений и объяснения ответов в рамках содержательной области «Данные».

Большинство школьников выполняют задания среднего и низкого уровней сложности. Задания продвинутого уровня сложности по математике выполняют не более 5% учащихся 4-х классов. Более 5% четвероклассников не справились с заданиями низкого уровня сложности по математике.

Далее остановимся на достижениях по познавательным областям. Результаты учащихся 4-ых классов по познавательным областям математики в разрезе циклов представлены на рисунке 4.



Источник: Международные отчеты по итогам исследования TIMSS (IEA, 2007,2011,2015,2019)

Рис. 4. Результаты четвероклассников РК по познавательным областям математики в разрезе циклов

Анализ результатов учащихся Казахстана по познавательным областям в разрезе циклов свидетельствует о росте средних баллов по всем трем областям в сравнении с 2011 годом. При этом учащиеся показали наиболее высокий балл в познавательной области «Применение», как в 2019, так и в 2007 году. Вместе с тем нет значительного разрыва в показателях между тремя областями в TIMSS-2019 и TIMSS-2011.

В 2019 году в разрезе познавательных компетенций по математике учащиеся 4-х классов демонстрируют более успешные результаты по заданиям на «Применение» (514 баллов), наименее успешные – по заданиям на «Рассуждение» (507 баллов).

На уровне основного среднего образования проводится итоговая аттестация. Одним из основных предметов, сдаваемых на итоговой аттестации, является предмет «Алгебра». Кроме того, на уровне среднего образования учащиеся 8-х классов участвуют в международных исследованиях TIMSS, 15-летние - в PISA.

Восьмиклассники Казахстана трижды принимали участие в международном исследовании TIMSS: 2011, 2015, 2019 годы. Результаты, полученные обучающимися в исследованиях за эти годы, представлены на рисунке 5 [7].

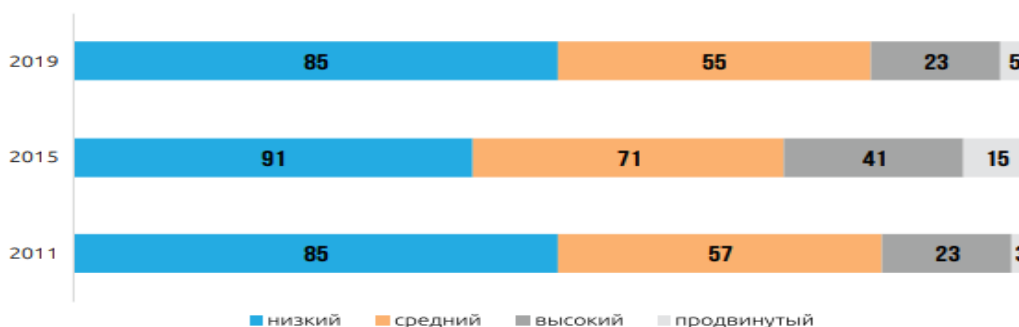


Рис. 5. Результаты по математике (8 класс)

Показатели обучающихся в TIMSS-2019 на 1 балл больше по сравнению с результатами участников 2011 года. Кроме того, средний балл учащихся за 2019 год на 40 баллов ниже по сравнению с показателями 2015 года.

Теперь рассмотрим выполнение заданий в разрезе уровней сложности. На рисунке 6 представлены доли восьмиклассников, достигших уровней сложности по математике в разрезе циклов (%).

Рисунок 2.2.4. Доля восьмиклассников РК, достигших уровней сложности по математике в разрезе циклов, (%)



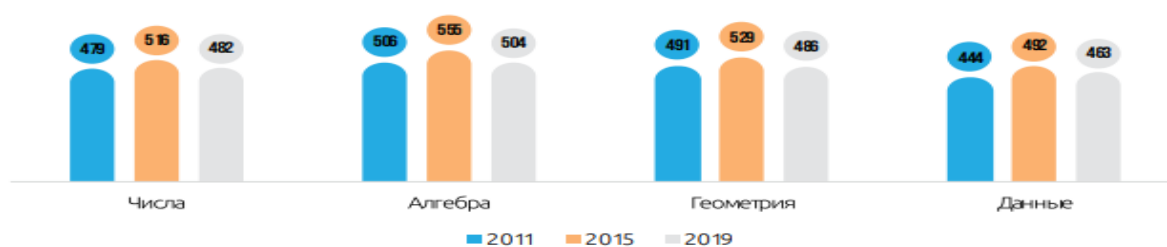
Источник: Международный отчет по итогам исследования TIMSS (IEA, 2011, 2015, 2019)

Рис. 6. Доли восьмиклассников, достигших уровней сложности по математике в разрезе циклов (%)

Большинство школьников выполняют задания среднего и низкого уровней сложности. Задания продвинутого уровня сложности по математике выполняют не более 5% учащихся 8-х классов, 15% восьмиклассников не справились с заданиями низкого уровня сложности по математике.

Показатели обучающихся 8-ых классов в TIMSS-2019 в разрезе уровней сложности сопоставимы с результатами 2011 года. Так, в TIMSS-2019 на 2% возросла доля восьмиклассников, выполнивших задания продвинутого уровня сложности, в то время как доля учащихся, справившихся с заданиями среднего уровня, снизилась также на 2%. По остальным уровням сложности в 2019 году доля выполнивших задания учащихся осталась на уровне 2011 года. В то же время отмечается значительное снижение доли учащихся в 2019 году по всем уровням сложности в сравнении с 2015 годом.

Далее рассмотрим результаты выполнения обучающимися 8-ых классов заданий по содержательным областям (рис.7).



Источник: Международные отчеты по итогам исследования TIMSS (IEA, 2011, 2015, 2019)

Рис. 7. Результаты восьмиклассников РК по содержательным областям математики в разрезе циклов

В 2019 году по сравнению с результатами 2011 года обучающиеся 8-ых классов более успешно выполнили задания содержательных областей «Данные и вероятность» и «Числа», показав рост на 18 баллов и 3 балла соответственно. Вместе с тем, в сравнении с TIMSS 2019 снизился средний балл по содержательным областям «Алгебра» (-2 балла) и «Геометрия» (-5 баллов). Сравнение результатов учащихся 8-х классов по содержательным областям математики в разрезе циклов исследования TIMSS видим, что наши школьники успешно выполняют тестовые задания раздела «Алгебра», показывая результаты выше среднего значения шкалы TIMSS (500 баллов). Вместе с тем, видим значительное снижение показателей в 2019 году по всем четырем содержательным областям в сравнении с 2015 годом.

Теперь рассмотрим достижения обучающихся по познавательным областям. Результаты учащихся 8-ых классов по познавательным областям математики в разрезе циклов представлены на рисунке 8.



Источник: Международные отчеты по итогам исследования TIMSS (IEA, 2011, 2015, 2019)

Рис. 8. Результаты обучающихся 8-ых классов по познавательным областям математики в разрезе циклов

Анализ результатов учащихся 8-х классов TIMSS-2019 в разрезе познавательных областей в сопоставлении с предыдущими циклами свидетельствует о сопоставимости с 2011 годом и значительном отставании от результатов 2015 года. При этом наблюдается незначительная разница в баллах между тремя областями внутри каждого цикла. Так, в 2011 году разрыв составил от 2 до 7 баллов, в 2015 году от 2 до 8 баллов и в 2019 году от 1 до 2 баллов.

Анализ результатов международных исследований PISA

Международных исследований PISA казахстанские 15-летние школьники приняли участие три раза: 2009, 2012, 2018 годы.

PISA оценивает, насколько обучающиеся могут экстраполировать полученные знания и применять их в знакомых и незнакомых ситуациях как в школе, так и за ее пределами; включает в себя математические рассуждения и использование математических концепций, процедур, фактов и инструментов для описания, объяснения и прогнозирования явлений.

Большинство вопросов основаны на реальных контекстах, в которых математические способности важны для решения проблемы. Это важно для понимания роли математики в повседневной жизни. Предлагаются нетипичные учебные задачи, характерные для традиционных систем обучения и мониторинговых исследований математической подготовки, а близкие к реальному миру проблемные ситуации, представленные в определенном контексте и решаемые доступными обучающемуся средствами математики. Если обучающиеся смогут научиться этому, они будут гораздо лучше подготовлены к использованию своих математических знаний и навыков на протяжении всей своей жизни.

Концептуальная рамка математической грамотности состоит из трех структурных компонентов: контекст задачи или проблемы, которая возникает в реальном мире; содержание математического знания, которое может быть использованы для решения задачи; математические мыслительные процессы, которые обучающиеся выполняют для нахождения решения задачи.

Выделены и используются четыре категории контекстов: • личностный (задания, связанные с повседневной личной жизнью подростка: учеба, дом, досуг, друзья, спорт, здоровье и т.д.); • социальный (общество, местный, национальный и глобальный аспект); • профессиональный (школьная жизнь, трудовая деятельность, доступная пониманию обучающегося); • научный (обучение, наука и технологии)

Средний балл обучающихся 15-летнего возраста по математической грамотности представлен на рисунке 9 [7].



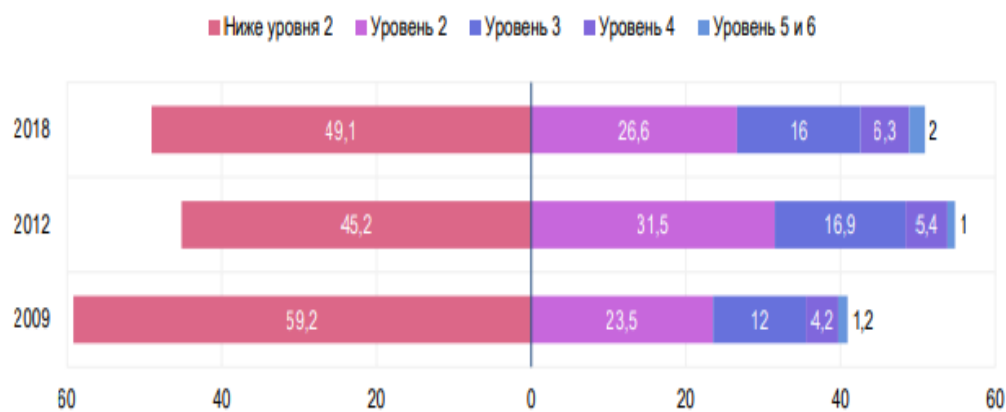
Источник: Анализ национальной базы данных

Рис. 9. Результаты по математической грамотности циклах PISA (балл)

В каждом из циклов полученные баллы ниже среднего показателя стран ОЭСР. А именно, в 2009 году составил 405 баллов, что на 94 балла; 2012 году составил 432 баллов, что на 62 балла; в 2018 году составил 423 балла, что на 66 баллов ниже среднего показателя стран ОЭСР.

При этом наблюдается рост показателей в PISA-2018 по сравнению с PISA-2009. Результаты поднялись на 18 баллов.

На рисунке 10 представлена доля обучающихся в процентах по достижению уровней математической грамотности по циклам.



Источник: Анализ национальной базы данных

Рис. 10. Доля достигших каждого из уровней математической грамотности по циклам

Согласно результатам PISA-2018, половине (49,1%) казахстанских обучающихся не удалось достичь 2-го минимального уровня грамотности. По сравнению с результатами 2009 года, доля 15-летних казахстанских обучающихся, не преодолевших 2-й пороговый уровень грамотности, стала на 10% меньше, а обучающихся, которым удалось выполнить задания 2-го порогового и более сложных 3-6 уровней, незначительно возросла. Наибольший рост наблюдается по 3-му уровню (4%). Этот уровень предполагает владение базовыми навыками, необходимыми для успешного выполнения заданий, требующих применения когнитивных процессов более высокого порядка.

Большинству обучающихся посильны только математически сформулированные задачи, нежели те, которые требуют способностей, позволяющих самостоятельно сформулировать задания из реального жизненного контекста на язык математики для решения конкретной проблемы путем применения необходимых математических знаний.

Анализ результатов ЕНТ за 2022 год

В 2022 году в результатах ЕНТ представлены не только сумма набранных баллов, но и дополнительный анализ по темам математики. Этот анализ дает возможность проанализировать уровень усвоения тем выпускниками [8].

Выполнения заданий выпускниками по математике в разрезе тем представлен на рисунке 11.

Математика



Рис. 11. Процент выполнения заданий по темам математики

Из рисунка 11 видим, что

1) процент выполнений заданий по темам колеблется от 27% до 67%;

2) темы, по которым выполнено более 50% процентов заданий:

- Системы линейных уравнений с двумя переменными. Системы нелинейных уравнений с двумя переменными;

- Абсолютные величины. Действия со степенями;

- Понятие о числах и величинах. Операции над числами ;

При этом доля успешно выполненных заданий по указанным темам соответственно составила 66,05%, 60,3% и 52,05%.

3) темы, по которым выполнено менее 30% процентов заданий:

- Метрические соотношения. Векторы и преобразования;

- Метрические соотношения в пространстве.

Далее рассмотрим выполнения заданий выпускниками по математике в разрезе языков (казахский, русский, английский) (рис.12).

Из рисунка 12 видим, что

1) процент выполнений заданий по темам колеблется от 42% до 92;

2) темы, по которым выполнено более 50% процентов заданий:

- Системы линейных уравнений с двумя переменными. Системы нелинейных уравнений с двумя переменными;

- Понятие о числах и величинах. Операции над числами;

- Линейные уравнения. Квадратные уравнения;

- Алгебраические выражения и их преобразования. Формулы сокращенного умножения. Степень дроби. Разложение многочлена. Упрощение алгебраических выражений;

3) темы, по которым выполнено менее 35% процентов заданий:

- Тригонометрия;

- Метрические соотношения. Векторы и преобразования;

- Векторы и преобразования в пространстве.

Теперь рассмотрим выполнения заданий каждым языком по отдельности.

Итоги выполнения заданий на казахском языке (рис. 13) показал, что:

1) процент выполнений заданий по темам колеблется от 27% до 69%.

2) темы, по которым выполнено более 50% процентов заданий:

- Системы линейных уравнений с двумя переменными. Системы нелинейных уравнений с двумя переменными;

- Абсолютные величины. Действия со степенями;

3) темы, по которым выполнено менее 30% процентов заданий:

- Метрические соотношения. Векторы и преобразования;

- Метрические соотношения в пространстве.

Математика

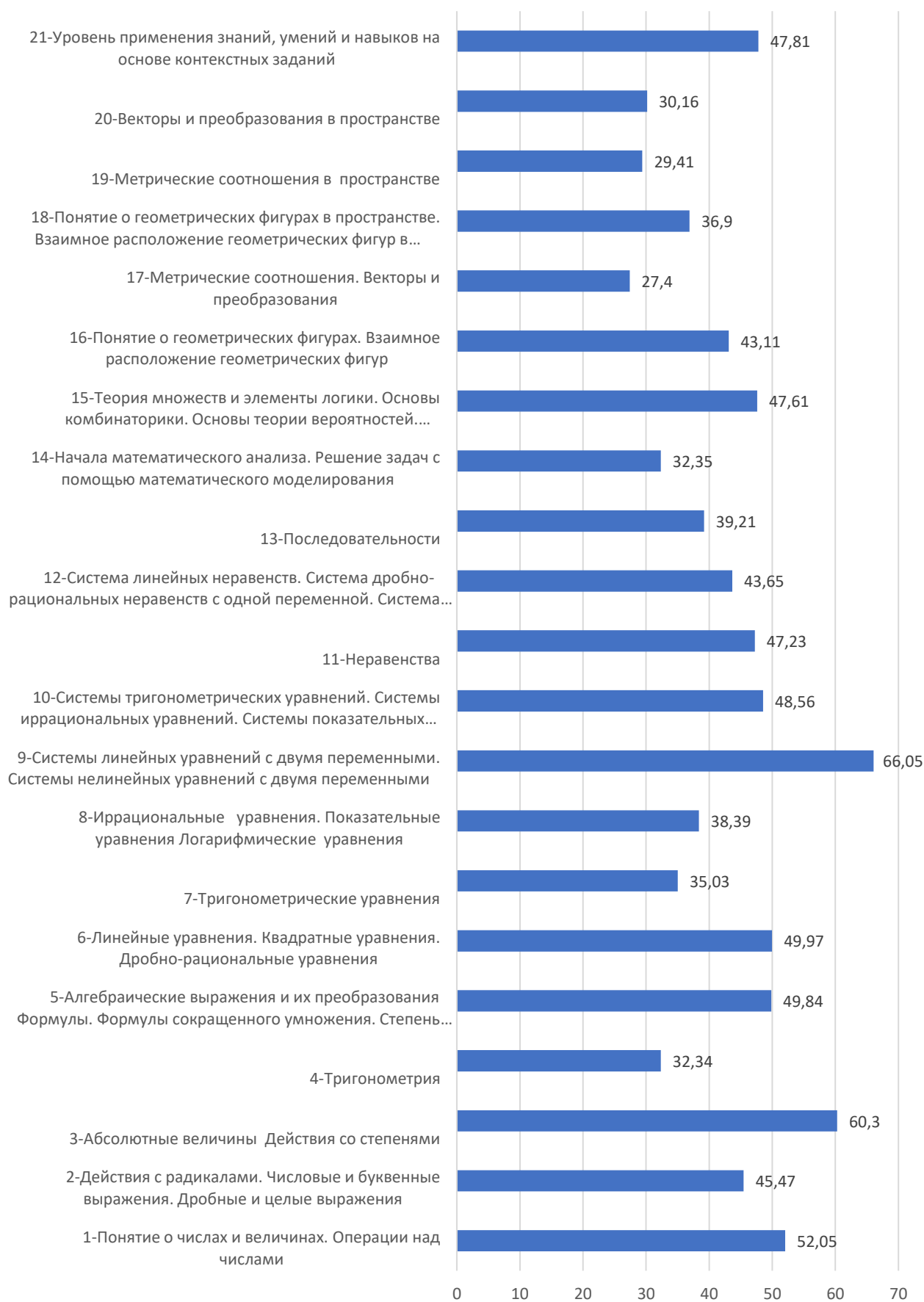


Рис. 11 - Показатели сдачи ЕНТ в разрезе тем по математике за 2022 год



Рис. 12 - Доля успешно выполненных заданий по математике в языковом разрезе



Рис.13 - Доля успешно выполненных заданий по математике на казахском языке



Рис. 14 - Доля успешно выполненных заданий по математике на русском языке

Итоги выполнения заданий на русском языке (рис. 13) показал, что:

Итоги выполнения заданий на русском языке (рис. 14) показал, что:

1) процент выполнений заданий по темам колеблется от 27 % до 69%.

2) темы, по которым выполнено более 50% процентов заданий:

- Системы линейных уравнений с двумя переменными. Системы нелинейных уравнений с двумя переменными;

- Абсолютные величины. Действия со степенями;

3) темы, по которым выполнено менее 30% процентов заданий:

- Метрические соотношения. Векторы и преобразования;

- Векторы и преобразования в пространстве.

Итоги выполнения заданий на английском языке (рис. 14) показал, что:

1) процент выполнений заданий по темам колеблется от 42% до 92%.

2) по 18 темам из 21 выполнено более 50% процентов заданий;

3) темы, по которым процент заданий выполнения заданий составил от 42% до 50%:

- Метрические соотношения. Векторы и преобразования;

- Метрические соотношения по пространству;

- Векторы и преобразования в пространстве.

Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания математики в на основе выявленных типичных затруднений

В процессе обучения математике в старшей школе должны одновременно успешно решаться две важные задачи:

1) подготовка обучающихся к ЕНТ;

2) изучение учебного программного материала 10–11 классов по разделам предметов «Алгебра и начала анализа» и «Геометрия».

Для успешной подготовки обучающихся повторение должна осуществляться на уроках и дополнительных занятиях. Для эффективного изучения тем, предусмотренных учебной программой уровнем общего среднего образования по математике, необходимо в 10 классе систематически проводится повторение знаний, полученных за курс основной школы по математике. Систематизацию знаний провести по содержательным линиям – «Числа» и «Функция», также по видам плоских и пространственных фигур, их свойствам, признакам и метрическим соотношениям.

При изучения элементов теории вероятностей, необходимо обратить внимание на комбинаторные способы решения задач. При изучении стереометрии следует обращать внимание на требования спецификации ЕНТ к подготовке выпускника средней школы являются знание формул площади и объемов цилиндра, конуса, шара, усеченной пирамиды и усеченного конуса.

ИТОГИ ВЫПОЛНЕНИЯ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ



Рисунок 5 - Доля успешно выполненных заданий по математике (с английским языком обучения)

Рекомендуется организовать подготовку с учетом рекомендации разных уровней предметной подготовки. Для этого рекомендуется проводить диагностическую работу для составления индивидуальных планов обучения на основе анализа результатов диагностической работы и организация занятий.

Постоянно проводить обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, составлять работы по подготовке к ЕНТ

Итоги ЕНТ по математике позволяют высказать некоторые общие рекомендации, направленные на совершенствование процесса преподавания математики и подготовку выпускников старшей школы к экзамену: особое внимание обратить на важность корректного отбора корней данного уравнения. Необходимо использовать различные способы отбора, а также графическую иллюстрацию интервала или отрезка, на котором необходимо отобрать корни. Стоит обратить внимание обучающихся на четность тригонометрических функций. Учащиеся должны быть обучены выстраивать утверждения при доказательстве таким образом, чтобы каждое последующее прямо следовало из предыдущего до полного доказательства. Предлагается продолжать развивать вычислительные навыки обучающихся на уроках, строго запрещать использование калькуляторов при работе на уроках математики; особое внимание обратить на тему: «Тела вращения»; при подготовке к ЕНТ, следует уходить от «натаскивания» на определенные типы задач: так при анализе работ этого года, красной линией прослеживается то, что учащиеся в недостаточной мере уделяют внимание вдумчивому смысловому чтению задач, с выделением важных элементов; обратить внимание обучающихся, на необходимость подчеркивания важных элементов, выделению вопроса и делать дополнительные построения; уделить обоснованности построения математической модели, при этом у обучающихся необходимо выработать навык составления математической модели по тексту, а не написание по шаблону; периодически организовывать уроки обобщающего повторения пройденного материала за курс геометрии, алгебры и начал анализа, это позволит актуализировать полученные ранее знания.

3 Структура и содержание предмета «Математика»

В Государственном общеобязательном стандарте начального образования определены цели, содержание и ожидаемые результаты данного уровня образования.

Целью начального образования является создание образовательного пространства, благоприятного для гармоничного становления и развития личности обучающегося, обладающего основами следующих навыков широкого спектра: 1) функционального и творческого применения знаний; 2) критического мышления; 3) проведения исследовательских работ; 4) использования информационно-коммуникационных технологий; 5) применения различных способов коммуникации, в том числе языковых навыков; 6) умения работать в группе и индивидуально [3].

Содержание начального образования ориентируется на результаты обучения и определяется с учетом следующих аспектов: 1) соответствие динамичным запросам современного общества; 2) необходимость развития критического, творческого и позитивного мышления; 3) целесообразность усиления интеграции содержания учебных предметов; 4) обеспечение единства обучения, воспитания и развития.

По завершении начального образования обучающийся:

1) знает смысл понятий: «цифра», «число», «координатный луч», «доля числа», «обыкновенная дробь», «смешанное число», «числовое выражение», «буквенное выражение», «уравнение», «неравенство», «градусная мера угла», «процент», «множество», «симметрия»; плоские и пространственные геометрические фигуры и их элементы; формулы для вычисления периметра, площади квадрата и прямоугольника; правила сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями;

2) понимает смысл и порядок арифметических действий над натуральными числами, величинами и связи между ними; простые зависимости между величинами; смысл операций «пересечение» и «объединение» множеств; преобразование процентов в дроби, дробей в проценты; разницу между постоянными и переменными величинами;

3) применяет математические символы, арифметические действия и их свойства для написания выражений, преобразования числовых выражений, решения задач; устные и письменные приемы вычислений над натуральными числами; стандартные и нестандартные единицы измерения величин (длина, площадь, объем, масса, время); инструменты для измерения величин; математический язык и графические модели для записи условий задач; алгоритмы решений уравнений и неравенств; формулы вычисления периметра и площади (квадрата, прямоугольника, прямоугольного треугольника); диаграммы Эйлера-Венна для представления отношений между множествами элементов; умение находить часть от числа и число по его части;

4) анализирует рациональные приемы устного и письменного счета; особенности геометрических фигур; результаты сравнения значений числовых выражений и выражений с переменными; зависимости между различными

величинами (количество, стоимость, скорость, время, расстояние, продолжительность работы, объем работы); закономерности с нахождением недостающих элементов последовательности; несложные комбинаторные и логические задачи;

5) синтезирует, классифицирует предметы по их признакам и пространственному расположению; математическую модель зависимости между величинами; задачу и обратную к ней задачу по предложенным данным или математической модели; последовательность по заданной закономерности;

6) оценивает результат измерения; истинность или ложность простых высказываний о числах, величинах, геометрических фигурах; данные, представленные в виде графика, таблицы, диаграммы.

Пересмотр структуры и содержания учебной программы, подходов и методов обучения и воспитания направлен на создание образовательной среды, благоприятной для гармоничного становления и интеллектуального развития личности, сочетающей в себе национальные и общечеловеческие ценности, умеющей проявлять функциональную грамотность и конкурентоспособность в любой жизненной ситуации.

Учебные программы от построены на:

1) принципе спиральности при проектировании содержания предмета;
2) иерархии целей обучения по таксономии Блума;
3) педагогическом целеполагании по уровням образования и на протяжении всего курса обучения;

4) наличии «сквозных тем» между предметами как внутри одной образовательной области, так и при реализации межпредметных связей, которые очень важны для формирования нравственных и патриотических ценностей у молодого человека;

5) соответствии содержания разделов и предложенных тем запросам времени, формировании социальных навыков.

Цели обучения направлены на развитие у обучающихся знаний, понимания, умения применять, анализировать, синтезировать и оценивать свои знания.

Структура и содержание учебных программ для 1-11 классов изложены в соответствии с изучаемым в школе курсом математики.

Математика, 1-4 класс

Целью обучения математике в начальных классах является формирование у обучающихся основ знаний о математических понятиях, направленных на восприятие математики как способа познания мира, навыков применения математических способов познания и деятельности в различных учебных и жизненных ситуациях, а также коммуникативных, интеллектуальных, алгоритмических, пространственно-графических, исследовательских, метапредметных компетенций [9].

В соответствии с основной целью математического образования на начальном уровне учебный предмет ориентирован на реализацию следующих задач:

1) развивать логическое мышление, пространственное воображение, умение использовать математические термины и воспринимать математику как способ изображения, моделирования и понимания мира;

2) развивать способность решать учебные и практические проблемы, использовать арифметические алгоритмы, выполнять геометрические построения и проводить математические исследования;

3) развивать критическое мышление и творческие способности;

4) обучать способам использования математических знаний и умений в изучении других предметов и в повседневной жизни;

5) развивать личностные качества: любознательность, целеустремленность, ответственность, уверенность, независимость;

6) развивать когнитивные навыки понимания, объяснения, анализа, синтеза, классификации, применения и отображения;

7) развивать коммуникативные и социальные навыки: навыки работы в команде, выражения точки зрения, уважения мнения других людей, проявления лидерских качеств, представления своей работы в письменной и устной формах;

8) развивать навыки поиска и отбора информации, управления собственным временем и саморегулирования.

Содержание учебного предмета в 1-4 классах включает 5 разделов: «Числа и величины», «Элементы алгебры», «Элементы геометрии», «Математическое моделирование».

Система целей обучения в учебной программе предмета «Математика» в 1-4 классах представлена в таблице 1.

Таблица 1. Система целей обучения (1-4 классы)

Раздел 1: Числа и величины			
Подраздел 1.1 Натуральные числа и число 0. Дроби			
1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
1.1.1.1 понимать образование натуральных чисел/числа ноль, считать в прямом и обратном порядке в пределах 10/11-20, определять место числа в натуральном ряду чисел	2.1.1.1 понимать образование чисел в пределах 100, считать в прямом и обратном порядке в пределах 100, определять место числа в натуральном ряду чисел	3.1.1.1 понимать образование чисел в пределах 1000, считать в прямом и обратном порядке в пределах 1000, определять место числа в натуральном ряду чисел	4.1.1.1 понимать образование многозначных чисел, определять место числа в пределах 1 000 000 в натуральном ряду чисел
1.1.1.2 читать, записывать и сравнивать однозначные числа и число 10/числа от 11 до 20	2.1.1.2 читать, записывать и сравнивать двузначные числа	3.1.1.2 читать, записывать и сравнивать трехзначные числа	4.1.1.2 читать, записывать и сравнивать многозначные числа/округлять числа до заданного разряда
1.1.1.3 определять состав однозначных чисел/ разрядный состав чисел в	2.1.1.3 определять разрядный состав двухзначных чисел, раскладывать на	3.1.1.3 определять разрядный и классовый состав трехзначных чисел и	4.1.1.3 определять разрядный и классовый состав многозначных чисел и

пределах 20, раскладывать на сумму разрядных слагаемых	сумму разрядных слагаемых/ читать, записывать и использовать римскую нумерацию чисел до 12	общее количество разрядных единиц, раскладывать на сумму разрядных слагаемых	общее количество разрядных единиц, раскладывать на сумму разрядных слагаемых
1.1.1.4 образовывать укрупненную единицу счета десятков, считать, десятками до 100, записывать, сравнивать	2.1.1.4 образовывать укрупненную единицу счета сотня, считать сотнями до 1000, записывать, сравнивать	3.1.1.4 образовывать укрупненную единицу счета тысяча, считать тысячами до 1 000 000, записывать, сравнивать	4.1.1.4 образовывать укрупненную единицу счета миллион, считать, записывать, сравнивать в пределах сотен миллионов
1.1.1.5 считать в прямом и обратном порядке числовыми группами по 2 до 20/ находить половину числа 2, 4, 6, 8, 10 предметов путем практического действия	2.1.1.5 считать в прямом и обратном порядке числовыми группами по 3, 4, 5 до 50/ различать четные/нечетные числа/ демонстрировать деление группы предметов на 6, 7, 8, 9 равных частей	3.1.1.5 демонстрировать образование доли, читать, записывать, сравнивать их	4.1.1.5 понимать, что процент – сотая часть целого
		3.1.1.6 читать, записывать обыкновенные дроби, сравнивать дроби с одинаковыми знаменателями с использованием наглядности	4.1.1.6 различать правильные, неправильные дроби, смешанные числа
1.2 Операции над числами			
1.1.2.1 понимать действие сложения как объединение множеств, не имеющих общих элементов и вычитание как удаление части множества	2.1.2.1 понимать умножение как сложение одинаковых слагаемых и деление как разбиение множества элементов по содержанию, на равные части	3.1.2.1 понимать, что дроби это одна или несколько частей целого и как частное двух натуральных чисел/понимать квадрат числа как произведение двух одинаковых множителей и куб числа трех одинаковых множителей	4.1.2.1 понимать сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями как сложение и вычитание соответствующих числителей, а знаменатель оставить без изменения
1.1.2.2 понимать, что сложение и вычитание взаимнообратные действия, определять зависимость между компонентами,	2.1.2.2 понимать, что умножение и деление взаимнообратные действия, определять зависимость между	3.1.2.2 применять свойство 0 и 1 при выполнении умножения и деления, знать о невозможности деления числа на 0	4.1.2.2 применять свойства 0 и 1 при выполнении арифметических действий с многозначными числами

результатами этих действий	компонентами, результатами этих действий		
1.1.2.3 применять переместительное свойство сложения/ свойство 0 и 1	2.1.2.3 применять переместительное, сочетательное свойства сложения/ переместительное свойство умножения для рационализации вычислений	3.1.2.3 применять переместительное/ сочетательное, распределительное свойства умножения для рационализации вычислений	4.1.2.3 применять свойства сложения и умножения при выполнении вычислений с многозначными числами
1.1.2.4 составлять, знать и применять таблицу сложения однозначных чисел без перехода через десяток	2.1.2.4 составлять, знать и применять таблицу сложения однозначных чисел с переходом через десяток / составлять, знать и применять таблицу умножения и деления на 2, 3, 4, 5	3.1.2.4 составлять, знать и применять таблицу умножения и деления на 6, 7, 8, 9	4.1.2.4 классифицировать натуральные числа на основе признаков делимости на 2, 5, 10
1.1.2.5 выполнять устно сложение и вычитание без перехода через десяток однозначных чисел/ двузначного и однозначного числа в пределах 20/ сложение и вычитание десятков	2.1.2.5 выполнять устно сложение и вычитание однозначных чисел с переходом через десяток/ сложение и вычитание вида: $300+200$ (3с.+2с.), $170-130$ (17дес.-13 дес.)	3.1.2.5 выполнять устно сложение и вычитание трехзначных чисел, тысяч на основе их десятичного состава	4.1.2.5 выполнять устно сложение и вычитание многозначных чисел на основе их десятичного состава, вычисления с помощью микрокалькулятора
	2.1.2.6 выполнять устно сложение и вычитание двузначных чисел без перехода через десяток в таких случаях, как $40+17$, $57-40$, $57-17$, 35 ± 12	3.1.2.6 выполнять деление с остатком на однозначное число	4.1.2.6 выполнять деление с остатком и без остатка на 10, 100, 1000
	2.1.2.7 выполнять устно сложение и вычитание чисел с переходом через десяток в случаях вида: 45 ± 9 , $40-14$	3.1.2.7 выполнять устно внетабличное умножение и деление в случаях вида: $17\cdot 5$, $96:6$, $75:15$, $84:4$	4.1.2.7 выполнять устно умножение и деление двух/ трехзначных чисел на однозначное число
	2.1.2.8 применять алгоритмы сложения и вычитания двузначных чисел в таких случаях, как	3.1.2.8 применять алгоритмы сложения и вычитания трехзначных чисел	4.1.2.8 применять алгоритмы сложения и вычитания многозначных чисел

	34+23, 57-23, 45±19, 47+33, 80-47, 100-35		
		3.1.2.9 применять правила деления суммы и произведения на однозначное число, умножение суммы на число при устном выполнении умножения и деления чисел в пределах 100	4.1.2.9 применять правила умножения числа на сумму, умножения и деления числа на произведение
		3.1.2.10 применять алгоритмы умножения и деления двух/ трехзначных чисел на однозначное в случаях вида: 23·2, 123·2, 46:2, 246:2	4.1.2.10 выполнять деление многозначных чисел на одно/двух/ трехзначное число с остатком
		3.1.2.11 применять алгоритмы умножения и деления двух/ трехзначных чисел на однозначное, в случаях вида 28·3, 269·2, 84:3, 538:2	4.1.2.11 применять алгоритмы умножения и деления на двух/трехзначное число
		3.1.2.12 применять алгоритмы умножения и деления трехзначного числа, оканчивающегося нулями, на однозначное число	4.1.2.12 применять алгоритмы умножения и деления многозначных чисел, оканчивающихся нулями, на одно/ двух/трехзначное число
		3.1.2.13 применять алгоритм деления трехзначного числа на однозначное, когда в одном из разрядов частного есть нуль и алгоритм обратного действия умножения	4.1.2.13 применять алгоритмы деления многозначных чисел на одно/двух/ трехзначное число, когда в записи частного есть нули и алгоритмы обратного действия умножения
		3.1.2.14 находить долю числа/величины и число/величину по его доле: половину, четвертую, десятую часть от чисел в пределах 100 и сотен	4.1.2.14 преобразовывать смешанное число в неправильную дробь и неправильную дробь в смешанное число

			4.1.2.15 применять алгоритмы сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями
1.3 Величины и их единицы измерения			
1.1.3.1 различать величины: длина/масса/ объем (емкость)/ время, выбирать меры и инструменты для их измерения, производить измерения	2.1.3.1 различать шкалы различных измерительных приборов и определять по ним соответствующие значения величин	3.1.3.1 выбирать меры и инструменты для измерения площади поверхности предметов, производить измерения палеткой	4.1.3.1 называть пространственные геометрические фигуры, выбирать меры и инструменты для измерения объема, производить измерения кубиками (1 см ³)
1.1.3.2 производить измерение величин, используя единицы измерения: длина см, дм/ масса кг/объем (емкость) л/ время ч	2.1.3.2 производить измерение величин, используя единицы измерения: длина м/масса ц/время мин, сутки	3.1.3.2 производить измерение величин, используя единицы измерения: длина мм, км/масса г, т/ площадь см ² , дм ² , м ² /время секунда	4.1.3.2 производить измерение величин, используя единицы измерения: объема (емкости) мм ³ , см ³ , дм ³ , м ³ , площади га, ар,
1.1.3.3 сравнивать значения величин длины: см, дм/ массы: кг/объема (емкости): л/ времени: ч и выполнять действия сложения и вычитания над значениями величин	2.1.3.3 сравнивать значения величин длины: см, дм, м/ массы: кг, ц/ объема (емкости): л/ времени: ч, мин, сут, месяц, год и выполнять действия сложения/ вычитания/ умножения/ деления над значениями величин	3.1.3.3 сравнивать значения величин длины: мм, см, дм, м/массы: г, кг, ц, т объема (емкости): л/ площади: см ² , дм ² , м ² /времени: секунда, мин, ч, сут, год, век и выполнять арифметические действия над значениями величин	4.1.3.3 сравнивать значения величин длины: мм, см, дм, м, км/ массы: г, кг, ц, т/ объема (емкости): л, мм ³ , см ³ , дм ³ , м ³ / площади: мм ² , см ² , дм ² , м ² , ар, га/ времени: секунда, мин, ч, сут, год, век и выполнять арифметические действия над значениями величин
1.1.3.4 преобразовывать единицы измерения длины: см, дм на основе соотношений между ними	2.1.3.4 преобразовывать единицы измерения длины: см, дм, м/ массы: кг, ц/ времени: ч, мин, сут, месяц, год на основе соотношений между ними	3.1.3.4 преобразовывать единицы измерения длины: мм, см, дм, м, км/ массы г, кг, ц, т/ площади: см ² , дм ² , м ² /времени: сек, мин, ч, сут, год, век на основе соотношений между ними	4.1.3.4 преобразовывать единицы измерения длины: мм, см, дм, м, км/массы: г, кг, ц, т/площади: мм ² , см ² , дм ² , м ² , ар, га/ объема: см ³ , дм ³ , м ³ /времени: сек, мин, ч, сут., год, век на основе соотношений между ними
1.1.3.5 определять время в часах по циферблату в 12 часовом формате/ различать единицы измерения времени:	2.1.3.5 определять время по циферблату: часы и минуты	3.1.3.5 определять время по различным видам часов: часы, минуты, секунды	4.1.3.5 определять доли единиц времени (1/60 часа=1 минута, 1/2 часа = 30 мин, 1/7 недели = 1 день)

минута, час, день, неделя, месяц, год			
1.1.3.6 производить различные операции с монетами 1 тг, 2 тг, 5 тг, 10 тг, 20 тг	2.1.3.6 различать монеты в 50 тг, 100 тг, купюры 200 тг, 500 тг и производить различные операции с ними	3.1.3.6 различать купюры 1000 тг, 2000 тг, 5000 тг и производить с ними различные операции	4.1.3.6 различать купюры 10 000 тг, 20 000 тг и валюты других государств (рубль, евро, доллар) и производить с ними различные операции
Раздел 2: Элементы алгебры			
2.1 Числовые и буквенные выражения			
1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
1.2.1.1 составлять, читать, записывать и распознавать числовые и буквенные выражения (суммы, разности)/ равенства и неравенства	2.2.1.1 составлять, читать, записывать и распознавать числовые и буквенные выражения (произведения, частного)/ равенства и неравенства	3.2.1.1 составлять, читать, записывать и распознавать выражения с одной/ двумя переменными	4.2.1.1 преобразовывать числовые и буквенные выражения
1.2.1.2 находить значения буквенного выражения в одно действие при заданном значении буквы	2.2.1.2 находить значение буквенного выражения в два действия при заданном значении буквы	3.2.1.2 находить значение выражения с двумя переменными при заданных значениях переменных	4.2.1.2 находить значение выражения с несколькими переменными при заданных значениях переменных
			4.2.1.3 составлять выражения с переменной и использовать их для решения задач
1.2.1.3 представлять и применять в виде буквенного равенства связи между сложением и вычитанием: $a+b=c$, $c-a=b$, $c-b=a$	2.2.1.3 представлять и применять в виде буквенного равенства свойства сложения и умножения: $a+b=b+a$, $(a+b)+c=a+(b+c)$, $ab=ba$	3.2.1.3 представлять и применять в виде буквенного равенства сочетательное и распределительное свойство умножения: $(ab)c=a(bc)$, $a(b+c)=ab+ac$, $a(b-c)=ab-ac$	4.2.1.4 выполнять сложение и вычитание обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями
1.2.1.4 представлять в виде буквенного равенства свойства 0 при сложении и вычитании: $a+0=a$, $a-0=a$	2.2.1.4 представлять в виде буквенного равенства свойства умножения числа на 1, деление числа на 1: $a \cdot 1=a$, $a:1=a$	3.2.1.4 представлять в виде буквенного равенства свойства умножения числа на 0: $a \cdot 0=0$, невозможность деления числа на 0: $a \neq 0$	4.2.1.5 сравнивать обыкновенные дроби с одинаковыми числителями или с одинаковыми знаменателями, сравнивать на числовом луче
1.2.1.5 сравнивать буквенные выражения/ числовые выражения без скобок	2.2.1.5 сравнивать числовые выражения со скобками и без них, содержащих более	3.2.1.5 сравнивать числовые выражения, содержащие более 3-х	4.2.1.6 сравнивать значения выражений содержащих обыкновенные дроби с

	2-х арифметических действий	арифметических действий	одинаковыми знаменателями
	2.2.1.6 находить значения выражений со скобками и без скобок, содержащих два/три арифметических действия, и определять порядок действий	3.2.1.6 определять порядок действий и находить значения выражений со скобками и без скобок, содержащих до четырех арифметических действий	4.2.1.7 определять порядок действий и находить значения выражений со скобками и без скобок, содержащих более четырех арифметических действий
		3.2.1.7 понимать формулы как равенства, устанавливающие взаимосвязь между величинами	4.2.1.8 выводить и применять формулы: пути при прямолинейном равномерном движении $s=v \cdot t$, $t=s:v$, $v=s:t$ / формулы движения вдогонку и с отставанием / деление числа с остатком $a=b \cdot c+r$
2.2 Равенства и неравенства. Уравнения			
1.2.2.1 распознавать равенство, неравенство, уравнение / различать верные и неверные равенства	2.2.2.1 определять подходящие числа для неравенств вида $x < \square$ и $x > \square$	3.2.2.1 находить множество решений простейших неравенств	4.2.2.1 находить множество решений двойных неравенств
1.2.2.2 решать уравнения способом подбора и на основе связи сложения и вычитания	2.2.2.2 решать простейшие уравнения, содержащие действия умножения и деления, уравнения сложной структуры вида: $x+(25-6)=38$, $(24-3)-x=8$, $a+6=7+80$	3.2.2.2 решать простейшие уравнения, содержащие действия умножения и деления, уравнения сложной структуры вида $x \cdot (25:5)=60$, $(24 \cdot 3):x=6$, $x:(17 \cdot 2)=2$, $k+124 : 4 = 465$	4.2.2.2 решать уравнения вида: $39+490:k=46$, $230 \cdot a+40=1000:2$
Раздел 3: Элементы геометрии			
3.1 Геометрические фигуры и их классификация			
1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
1.3.1.1 распознавать и называть геометрические фигуры: точка, прямая, кривая, ломаная, замкнутая и незамкнутая линии, отрезок, луч, угол	2.3.1.1 распознавать и называть виды углов (прямой, острый, тупой) / определять существенные признаки прямоугольника, квадрата, прямоугольного треугольника	3.3.1.1 распознавать и называть окружность, круг и их элементы (центр, радиус, диаметр) / различать симметричные и несимметричные плоские фигуры и соотносить их с предметами окружающего мира	4.3.1.1 распознавать и называть прямоугольный треугольник, куб, прямоугольный параллелепипед и их элементы (вершины, ребра, грани)

1.3.1.2 различать плоские фигуры (треугольник, круг, квадрат, прямоугольник)/ пространственные фигуры (куб, шар, цилиндр, конус, пирамида) и соотносить их с предметами окружающего мира	2.3.1.2 классифицировать многоугольники	3.3.1.2 классифицировать геометрические фигуры	4.3.1.2 классифицировать треугольники
1.3.1.3 измерять и сравнивать стороны геометрических фигур (треугольник, квадрат, прямоугольник)	2.3.1.3 измерять длины сторон многоугольников, предметов окружающего мира и обобщать, составлять, применять формулы нахождения периметра $P=(a+b) \cdot 2$, $P=a \cdot 4$, $P=a+b+c$	3.3.1.3 составлять и применять формулы нахождения площади прямоугольника $S=a \cdot b$, квадрата $S=a^2$, прямоугольного треугольника $S=(a \cdot b):2$ и предметов окружающего мира	4.3.1.3 составлять и применять формулу нахождения объема прямоугольного параллелепипеда ($V=a \cdot b \cdot c$)
	2.3.1.4 находить неизвестную сторону фигуры по периметру и известным сторонам	3.3.1.4 определять периметр комбинированных фигур, изображенных на рисунке, плоских фигур в окружающем мире	4.3.1.4 определять площадь комбинированных фигур, изображенных на рисунке, плоских фигур в окружающем мире
	2.3.1.5 строить плоские фигуры по заданным значениям периметра, объяснять, как изменяется периметр с изменением ее формы	3.3.1.5 строить плоские фигуры по заданным значениям площади, объяснять, как изменяется площадь фигуры с изменением ее формы	4.3.1.5 дополнять построение плоских фигур относительно оси симметрии на точечной бумаге, находить величину угла
3.2 Изображение и построение геометрических фигур			
1.3.2.1 изображать на плоскости прямую, кривую, ломаную замкнутую и незамкнутую линии/ простейшие плоские фигуры (треугольник, четыре угольник) на точечной бумаге	2.3.2.1 чертить отрезки и прямые, геометрические фигуры на точечной бумаге, следуя инструкции о позиции, направлении и движении	3.3.2.1 чертить параллельные и пересекающиеся прямые/ чертить пересекающиеся плоские фигуры на точечной бумаге и находить область их пересечения и объединения	4.3.2.1 чертить перпендикулярные прямые, симметричные и несимметричные плоские фигуры на точечной бумаге
1.3.2.2 чертить отрезок заданной длины	2.3.2.2 чертить прямой угол	3.3.2.2 строить прямоугольник и квадрат (по данным сторонам), чертить	4.3.2.2 строить угол по заданной градусной мере, прямоугольный треугольник по двум

		окружность с помощью циркуля	сторонам, прилегающим к прямому углу, окружность и круг по радиусу, перпендикуляр к прямой с помощью угольника
1.3.2.3 составлять композиции из моделей плоских фигур и их частей	2.3.2.3 делить модели плоских фигур на части и составлять из них композиции	3.3.2.3 изготавливать развертку пространственной геометрической фигуры (куб, прямоугольный параллелепипед) и собирать ее модель	4.3.2.3 распознавать развертки пространственных геометрических фигур (пирамида, цилиндр, конус), соотносить фигуры с их развертками и собирать ее модель
1.3.2.4 определять основные отношения между геометрическими фигурами (больше-меньше, выше-ниже, шире-уже, толще-тоньше)	2.3.2.4 выполнять действия по инструкции и определять исходную позицию, направление и движение (направо, налево, прямо, полный поворот, половина и четверть поворота почасовой и против часовой стрелки)	3.3.2.4 объяснять изменения в положении пространственных фигур, с поворотом налево, направо, вид ее сверху и сбоку	4.3.2.4 различать симметричные и несимметричные плоские фигуры и соотносить их с предметами окружающего мира
1.3.2.5 определять расположение, направление предметов окружающего мира (впереди-сзади, слева-справа, сверху-снизу, между, рядом, на, над, под, внутри, вне, посередине)			
3.3 Координаты точек и направление движения			
1.3.3.1 определять расположение точек, отмеченных на числовом луче относительно друг друга	2.3.3.1 определять расположения отмеченных на линии точек относительно друг друга	3.3.3.1 определять расположения отмеченных на плоской фигуре точек относительно друг друга	4.3.3.1 составлять схемы движения объектов, используя начало и направления движения, выполнять соответствующие расчеты
			4.3.3.2 определять исходную позицию и направление движения объектов (навстречу друг другу, в противоположных направлениях)
Раздел 4: Множества, Элементы логики			
4.1 Множества и операции над ними			
1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
1.4.1.1 наглядно изображать объединение двух	2.4.1.1 наглядно изображать при помощи диаграмм	3.4.1.1 наглядно изображать объединение и пересечение двух	4.4.1.1 определять характер отношений между множествами (равные,

множеств и удаление части множества	объединение равночисленных множеств и разделение множества на равночисленные части	множеств при помощи диаграмм Эйлера-Венна	пересекающиеся и непересекающиеся множества, подмножество)
1.4.1.2 классифицировать множества по признакам их элементов (цвет, форма, размер, материал, действие объектов)	2.4.1.2 составлять и классифицировать (разбивать) числовые множества по количеству цифр в записи чисел, делимости числа на 2, месту, занимаемому в числовой последовательности	3.4.1.2 составлять по заданному или самостоятельно установленному признаку элементов множества чисел, их объединение и пересечение	4.4.1.2 демонстрировать пересечение прямых линий, геометрических фигур, выделять области пересечения и объединения
1.4.1.3 сравнивать множества предметов с помощью составления пар/ определять равные множества, пустое множество	2.4.1.3 обозначать множества и его элементы на диаграмме, определять принадлежность элементов множеству, объединению и пересечению множеств	3.4.1.3 составлять подмножества множества чисел по заданному или самостоятельно установленному признаку их элементов	4.4.1.3 применять переместительное и сочетательное свойства объединения и пересечения множеств при решении задач/ уравнений и неравенств
4.2 Высказывания			
1.4.2.1 определять верные и неверные утверждения	2.4.2.1 определять истинность и ложность утверждений, составлять истинные и ложные утверждения	3.4.2.1 составлять истинные или ложные высказывания	4.4.2.1 составлять высказывания с математическим содержанием и определять их истинность и ложность
1.4.2.2 решать головоломки с одинаковыми цифрами и фигурами, ребусы, простейшие логические задачи на соответствие и истинность	2.4.2.2 исследовать и решать числовые задачи, головоломки с разными числами, логические задачи на переливание и взвешивание	3.4.2.2 решать задачи на логическое рассуждение методом составления таблиц и графов	4.4.2.2 решать логические задачи на развитие пространственного мышления
4.3 Последовательности			
1.4.3.1 составлять последовательность чисел до 10/ до 20/десятков до 100 и обратно/ определять закономерность в последовательности рисунков, фигур,	2.4.3.1 определять закономерность в последовательности чисел до 100/ сотнями до 1000	3.4.3.1 определять закономерность в последовательности чисел до 1000/ тысячами до миллиона	4.4.3.1 определять закономерность в последовательности чисел до 1 000 000/в последовательности чисел, выраженных обыкновенными дробями с

символов, чисел в пределах 100			одинаковыми знаменателями или с одинаковыми числителями
1.4.3.2 определять последовательность действий и состояний в природе/ составлять последовательность чисел, фигур, игрушек, разноцветных бус и находить нарушение закономерности	2.4.3.2 составлять последовательность по заданной закономерности, находить нарушение	3.4.3.2 составлять последовательность по самостоятельно выбранному правилу, находить нарушение	4.4.3.2 составлять последовательность чисел, группу чисел, выбрав самостоятельно закономерность или правило
4.4 Комбинации предметов			
1.4.4.1 составлять варианты комбинаций «по два» из предметов окружающего мира	2.4.4.1 составлять варианты комбинаций «по три» из предметов окружающего мира	3.4.4.1 составлять «дерево возможностей» и использовать в решении задач, проблем в различных жизненных ситуациях	4.4.4.1 решать комбинаторные задачи методом перебора
Раздел 5: Математическое моделирование			
5.1 Задачи и математическая модель			
1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
1.5.1.1 моделировать задачу в виде схемы, рисунка, краткой записи/ подбирать опорную схему для решения задачи	2.5.1.1 моделировать в виде таблицы, схемы, краткой записи задачи в одно действие, в два действия	3.5.1.1 моделировать задачу в 2-3 действия в виде таблицы, линейной/ столбчатой диаграммы, схемы, краткой записи	4.5.1.1 моделировать задачу в виде чертежа, алгоритма, круговой диаграммы, графика
1.5.1.2 использовать понятия, которые применяются при сравнении чисел, предметов, цены товара/ термины, определяющие расположение, направление и расстояние между предметами	2.5.1.2 использовать при решении задач зависимость между величинами: цена, количество, стоимость/ длина, ширина, периметр	3.5.1.2 использовать при решении задач зависимость между величинами: масса одного предмета, количество, общая масса/расход на один предмет, количество предметов, общий расход/ширина, длина, площадь	4.5.1.2 использовать при решении задач зависимость между величинами: производительность, время, затраченное на работу, выполненная работа/ урожайность, площадь, масса урожая/скорость, время, расстояние/ высота, ширина, длина, объем
1.5.1.3 анализировать и решать задачи на нахождение суммы и остатка/ составлять и решать обратные задачи	2.5.1.3 анализировать и решать задачи: на нахождение суммы одинаковых слагаемых, деление по содержанию и на равные части, составлять и решать обратные задачи	3.5.1.3 анализировать и решать задачи на нахождение доли числа и величины, составлять и решать обратные задачи	4.5.1.3 анализировать и решать задачи: на нахождение части от целого, составлять и решать обратные задачи

1.5.1.4 анализировать и решать задачи на: увеличение, уменьшение числа на несколько единиц, разностное сравнение, составлять и решать обратные задачи	2.5.1.4 анализировать и решать задачи на увеличение/ уменьшение числа в несколько раз, на разностное сравнение, кратное сравнение, составлять и решать обратные задачи	3.5.1.4 анализировать и решать задачи на зависимость между величинами/на пропорциональное деление	4.5.1.4 анализировать и решать задачи на: зависимость между величинами/ пропорциональное деление/ нахождение неизвестного по двум разностям
1.5.1.5 анализировать и решать задачи на нахождение неизвестных компонентов сложения и вычитания, составлять и решать обратные задачи	2.5.1.5 анализировать и решать задачи на нахождение неизвестных компонентов умножения и деления, на нахождение стороны и периметра прямоугольника (квадрата), составлять и решать обратные задачи/ различать задачи с прямыми и косвенными вопросами (связанные с отношениями «больше/меньше на», «больше/ меньше в раз»)	3.5.1.5 анализировать и решать задачи: с косвенными вопросами (связанные с отношениями «больше/меньше на», «больше/ меньше в ... раз(а)»), на нахождение стороны и площади прямоугольника, (квадрата), на кратное сравнение	4.5.1.5 анализировать и решать задачи на нахождение длины ребра и объема прямоугольного параллелепипеда (куба)
1.5.1.6 обосновывать выбор действий и объяснять способ решения задачи на сложение и вычитание	2.5.1.6 обосновывать выбор действий и объяснять способ решения задачи на умножение и деление	3.5.1.6 прикидывать ответ задачи в вычислениях, интерпретировать соответствие результата условиям составной задачи	4.5.1.6 составлять, сравнивать, решать составные задачи разных видов
	2.5.1.7 моделировать и решать задачи в 2 действия (разные комбинации простых задач на увеличение/ уменьшение в несколько раз, кратное сравнение)	3.5.1.7 моделировать и решать задачи в 3 действия (разные комбинации простых задач на зависимость между величинами)	4.5.1.7 моделировать и решать задачи в 3-4 действия разными способами и определять наиболее рациональный
	2.5.1.8 моделировать решение простых задач на все действия в виде	3.5.1.8 моделировать решение простых задач на все действия в виде выражения с	4.5.1.8 моделировать решение составных задач на все действия в виде числового выражения и уравнения

	числового выражения и уравнения, составных в виде числового выражения и отдельных действий	переменными и уравнения, составных – в виде числового выражения или отдельных действий	
			4.5.1.9 решать арифметическим и алгебраическим способами задачи на встречное движение, движение в противоположных направлениях, движение вдогонку и с отставанием
5.2 Математический язык			
1.5.2.1 отличать цифру от числа, наглядно изображать однозначные числа разными способами: совокупностями точек, палочек, на числовом луче	2.5.2.1 строить графические модели двузначных чисел, использовать таблицу разрядов	3.5.2.1 строить графические модели многозначных чисел, использовать таблицу разрядов и классов	4.5.2.1 использовать части плоской фигуры и числовой луч для иллюстрации образования, сравнения, сложения и вычитания обыкновенных дробей
1.5.2.2 использовать знаки «+», «-», «≠», «=», «>», «<»/цифры, символ неизвестного числа (□)	2.5.2.2 использовать заглавные буквы латинского алфавита для обозначения множества, его элементов строчные буквы, принадлежности и непринадлежности элемента множеству знаки \in и \notin	3.5.2.2 использовать для обозначения пустого множества знак \emptyset , пересечения множеств знак \cap и объединения множеств знак \cup	
1.5.2.3 использовать числовой луч для иллюстрации сложения и вычитания чисел/сравнения чисел (больше/ меньше)/ чисел соседей, числовых интервалов и последовательности чисел	2.5.2.3 обозначать заглавными буквами латинского алфавита точки, отрезки, лучи, прямые и читать их по обозначению	3.5.2.3 обозначать буквами латинского алфавита углы, многоугольники, центр окружности, радиус, диаметр и читать их по обозначению	4.5.2.3 обозначать заглавными буквами латинского алфавита куб, прямоугольный параллелепипед и читать их по обозначению
1.5.2.4 использовать названия компонентов действий сложения и вычитания при чтении и записи выражений	2.5.2.4 использовать названия компонентов действий умножения и деления при чтении и записи выражений	3.5.2.4 использовать названия компонентов действий сложения, вычитания, умножения и деления при чтении и записи выражений со скобками	4.5.2.4 использовать для обозначения: процента символ % (10 %, 20 %, 25 %, 50 %, 75%, 100 %)/ градусной меры угла символ $^{\circ}$

1.5.2.5 проводить сбор данных, систематизировать, достраивать/ составлять таблицы, пиктограммы, диаграммы с помощью подручных материалов	2.5.2.5 проводить сбор данных, систематизировать, строить таблицы и диаграммы	3.5.2.5 проводить сбор данных, систематизировать, проводить сравнение, используя диаграммы, пиктограммы	4.5.2.5 интерпретировать информацию, сравнивать и обобщать данные, строить графики движения, составлять чертеж к задачам на движение
--	---	---	--

Математика, 5-6 класс

Цель обучения математике – формирование функциональной грамотности обучающихся, в том числе в интеграции с другими учебными предметами, развитие интеллектуального уровня на основе общечеловеческих ценностей и лучших традиций национальной культуры [9].

Задачи:

1) способствовать формированию и развитию математических знаний, умений и навыков по разделам программы: «Числа», «Алгебра», «Геометрия», «Статистика и теория вероятностей», «Математическое моделирование и анализ»;

2) содействовать применению математического языка и основных математических законов, изучению количественных отношений и пространственных форм для решения задач в различных контекстах;

3) направлять знания обучающихся на создание математических моделей с целью решения задач и интерпретировать математические модели, которые описывают реальные процессы;

4) формировать элементарные навыки применения математических методов для исследования и решения задач по физике, химии, биологии и в других теоретических областях и практической деятельности;

5) развивать логическое и критическое мышление, творческие способности для подбора подходящих математических методов при решении практических задач, оценки полученных результатов и установления их достоверности;

6) развивать коммуникативные навыки, в том числе способность передавать информацию точно и грамотно, использовать информацию из различных источников, включая публикации и электронные средства;

7) развивать личностные качества, такие, как независимость, ответственность, инициативность, настойчивость, терпение и толерантность, необходимые как для самостоятельной работы, так и для работы в команде;

8) знакомить с историей развития математики, возникновения математических терминов;

9) развивать навыки использования информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения математике;

10) обеспечить понимание значимости математики для общественного прогресса.

Содержание учебного предмета в 5-6 классах включает 5 разделов: «Числа», «Алгебра», «Геометрия», «Статистика и теория вероятностей», «Математическое моделирование и анализ».

Раздел «Числа» включает подразделы: «Понятие о числах и величинах», «Операции над числами»; раздел «Алгебра» - подразделы: «Алгебраические выражения и их преобразования», «Уравнения и неравенства, их системы и совокупности», «Последовательности и их суммирование»; раздел «Геометрия» - подразделы «Понятие о геометрических фигурах», «Взаимное расположение геометрических фигур», «Метрические соотношения», «Векторы и преобразования»; раздел «Статистика и теория вероятностей» - подразделы «Теория множеств и элементы логики», «Основы комбинаторики», «Статистика и анализ данных»; раздел «Математическое моделирование и анализ» - подразделы «Решение задач с помощью математического моделирования», «Математический язык и математическая модель».

Система целей обучения в учебной программе предмета «Математика» в 5-6 классах представлена в таблице 2.

Таблица 2. Система целей обучения (5-6 классы)

Раздел 1. Числа	
1. Понятие о числах и величинах	
5.1.1.	6.1.1.
5.1.1.1 усвоить понятие множества натуральных чисел;	6.1.1.1 понимать, что показывает отношение двух чисел;
5.1.1.2 усвоить понятия четных и нечетных чисел;	6.1.1.2 понимать, какие величины являются прямо- пропорциональными, приводить примеры, решать задачи;
5.1.1.3 знать определение степени натурального числа;	6.1.1.3 понимать, какие величины являются обратно пропорциональными, приводить примеры, решать задачи;
5.1.1.4 представлять натуральное число в виде десятичной записи;	6.1.1.4 знать определение координатной прямой и строить координатную прямую;
5.1.1.5 знать определения делителя и кратного натурального числа;	6.1.1.5 усвоить понятие масштаба;
5.1.1.6 знать определения простого и составного чисел;	6.1.1.6 усвоить понятие целого числа;
5.1.1.7 знать определения понятий общий делитель, общее кратное, наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного;	6.1.1.7 усвоить понятие противоположных чисел, отмечать их на координатной прямой;
5.1.1.8 знать определение взаимно простых чисел;	6.1.1.8 усвоить понятие рационального числа;
5.1.1.9 усвоить понятие обыкновенной дроби;	6.1.1.9 знать определение модуля числа и находить его значение
5.1.1.10 распознавать правильные и неправильные дроби;	
5.1.1.11 знать определение смешанного числа;	
5.1.1.12 знать определение взаимно обратных чисел;	
5.1.1.13 усвоить понятие десятичной дроби;	
5.1.1.14 понимать равенство чисел, записанных в виде десятичной дроби, например: 1,3 и 1,30;	

5.1.1.15 усвоить понятие приближённого значения числа;	
5.1.1.16 усвоить понятие процента	
2. Операции над числами	
5.1.2.	6.1.2.
<p>5.1.2.1 сравнивать натуральные числа, в том числе с помощью координатного луча;</p> <p>5.1.2.2 устанавливать порядок действий и находить значения числовых выражений со скобками и без скобок, содержащих более четырёх действий;</p> <p>5.1.2.3 использовать свойства сложения и умножения для нахождения значений числовых выражений;</p> <p>5.1.2.4 записывать произведение одинаковых чисел в виде степени;</p> <p>5.1.2.5 применять признаки делимости натуральных чисел на 2, 5, 10;</p> <p>5.1.2.6 применять признаки делимости натуральных чисел на 3 и 9;</p> <p>5.1.2.7 раскладывать составные числа на простые множители;</p> <p>5.1.2.8 находить делители натуральных чисел;</p> <p>5.1.2.9 находить кратные натуральных чисел;</p> <p>5.1.2.10 анализировать делимость произведения на данное натуральное число;</p> <p>5.1.2.11 анализировать делимость суммы и разности на данное натуральное число;</p> <p>5.1.2.12 находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух и более чисел;</p> <p>5.1.2.13 преобразовывать неправильную дробь в смешанное число и смешанное число в неправильную дробь;</p> <p>5.1.2.14 применять основное свойство дроби при сокращении обыкновенных дробей;</p> <p>5.1.2.15 приводить обыкновенную дробь к новому знаменателю;</p> <p>5.1.2.16 приводить обыкновенные дроби к общему знаменателю; сравнивать обыкновенные дроби, смешанные числа;</p> <p>5.1.2.17 выполнять сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями;</p> <p>5.1.2.18 выполнять сложение и вычитание дробей с разными знаменателями;</p> <p>5.1.2.19 выполнять вычитание дроби из натурального числа;</p> <p>5.1.2.20 выполнять сложение и вычитание смешанных чисел;</p> <p>5.1.2.21 выполнять умножение обыкновенных дробей, смешанных чисел;</p> <p>5.1.2.22 находить число, обратное заданному числу;</p>	<p>6.1.2.1 усвоить понятие отношения чисел;</p> <p>6.1.2.2 находить отношение, обратное данному отношению;</p> <p>6.1.2.3 знать определение пропорции;</p> <p>6.1.2.4 распознавать и составлять пропорции;</p> <p>6.1.2.5 знать и применять основное свойство пропорции;</p> <p>6.1.2.6 делить величины в заданном отношении;</p> <p>6.1.2.7 делить величины на части, обратно пропорциональные данным числам;</p> <p>6.1.2.8 сравнивать целые числа;</p> <p>6.1.2.9 изображать рациональные числа на координатной прямой;</p> <p>6.1.2.10 выполнять сложение и вычитание целых чисел с помощью координатной прямой;</p> <p>6.1.2.11 изображать подмножества рациональных чисел с помощью кругов Эйлера-Венна;</p> <p>6.1.2.12 сравнивать рациональные числа;</p> <p>6.1.2.13 выполнять сложение с одинаковыми знаками и с разными знаками рациональных чисел;</p> <p>6.1.2.14 выполнять вычитание рациональных чисел;</p> <p>6.1.2.15 выполнять умножение рациональных чисел;</p> <p>6.1.2.16 выполнять деление рациональных чисел;</p> <p>6.1.2.17 применять свойства сложения и умножения рациональных чисел;</p> <p>6.1.2.18 распознавать, какие обыкновенные дроби представимы как конечные десятичные дроби;</p> <p>6.1.2.19 представлять рациональное число в виде бесконечной периодической десятичной дроби;</p> <p>6.1.2.20 находить период бесконечной периодической десятичной дроби;</p> <p>6.1.2.21 переводить бесконечную периодическую десятичную дробь в обыкновенную дробь;</p> <p>6.1.2.22 находить значения числовых выражений, содержащих рациональные числа;</p>

<p>5.1.2.23 выполнять деление обыкновенных дробей и смешанных чисел;</p> <p>5.1.2.24 находить часть числа и число по его части;</p> <p>5.1.2.25 переходить от одной формы записи дробей к другой;</p> <p>5.1.2.26 сравнивать десятичные дроби;</p> <p>5.1.2.27 выполнять сложение и вычитание десятичных дробей;</p> <p>5.1.2.28 выполнять умножение десятичной дроби на натуральное число и на десятичную дробь;</p> <p>5.1.2.29 применять правила умножения десятичной дроби на 10, 100, 1000 и 0,1; 0,01; 0,001;</p> <p>5.1.2.30 выполнять деление десятичной дроби на натуральное число и на десятичную дробь;</p> <p>5.1.2.31 применять правила деления десятичной дроби на 10, 100, 1000 и 0,1; 0,01; 0,001;</p> <p>5.1.2.32 округлять десятичные дроби до заданного разряда;</p> <p>5.1.2.33 переводить дроби в проценты и проценты в дроби;</p> <p>5.1.2.34 находить процент данного числа;</p> <p>5.1.2.35 находить процентное отношение одного числа к другому и процентное отношение второго числа к первому;</p> <p>5.1.2.36 находить число по данному проценту</p>	<p>6.1.2.23 распознавать прямо пропорциональные зависимости и приводить примеры;</p> <p>6.1.2.24 находить расстояние между точками на координатной прямой</p>
---	---

Раздел 2. Алгебра

1. Алгебраические выражения и преобразования

5.2.1.	6.2.1.
<p>5.2.1.1 преобразовывать буквенные выражения, используя свойства сложения и умножения;</p> <p>5.2.1.2 находить значения буквенного выражения по заданным значениям букв</p>	<p>6.2.1.1 усвоить понятие алгебраического выражения;</p> <p>6.2.1.2 вычислять значения алгебраических выражений при рациональных значениях заданных переменных;</p> <p>6.2.1.3 находить допустимые значения переменной в алгебраическом выражении;</p> <p>6.2.1.4 понимать, при каких значениях переменной алгебраическое выражение имеет смысл в контексте практических задач;</p> <p>6.2.1.5 знать правила раскрытия скобок;</p> <p>6.2.1.6 знать определения понятий коэффициента, подобных слагаемых;</p> <p>6.2.1.7 приводить подобные слагаемые в алгебраических выражениях;</p> <p>6.2.1.8 знать определения тождества и тождественных преобразований;</p> <p>6.2.1.9 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений;</p> <p>6.2.1.10 выражать из равенств одни переменные через другие;</p> <p>6.2.1.11 понимать геометрический смысл выражения $a - b$;</p> <p>6.2.1.12 знать формулу и строить график прямой пропорциональности;</p> <p>6.2.1.13 использовать записи</p> $\overline{ab} = 10a + b,$ $\overline{abc} = 100a + 10b + c$

для решения задач, связанных с числами	
2. Уравнения и неравенства, их системы и совокупности	
5.2.2.	6.2.2.
<p>5.2.2.1 решать уравнения на основе правил нахождения неизвестных компонентов арифметических действий;</p> <p>5.2.2.2 использовать приёмы проверки правильности решения уравнений</p>	<p>6.2.2.1 знать и применять свойства верных числовых равенств;</p> <p>6.2.2.2 знать определение линейного уравнения с одной переменной, равносильных уравнений;</p> <p>6.2.2.3 решать линейные уравнения с одной переменной;</p> <p>6.2.2.4 решать уравнения вида $x \pm a = b$, где a и b – рациональные числа;</p> <p>6.2.2.5 знать и применять свойства верных числовых неравенств;</p> <p>6.2.2.6 понимать и применять сложение, вычитание, умножение и деление неравенств;</p> <p>6.2.2.7 использовать обозначения для записи числовых промежутков;</p> <p>6.2.2.8 изображать числовые промежутки;</p> <p>6.2.2.9 находить объединение и пересечение числовых промежутков;</p> <p>6.2.2.10 решать линейные неравенства видов $kx > b$, $kx \geq b$, $kx < b$, $kx \leq b$;</p> <p>6.2.2.11 приводить неравенства с помощью алгебраических преобразований к неравенству вида $kx > b$, $kx \geq b$, $kx < b$, $kx \leq b$;</p> <p>6.2.2.12 изображать решения неравенств на координатной прямой;</p> <p>6.2.2.13 записывать решения неравенств в виде числового промежутка и записывать заданный числовой промежуток в виде неравенства;</p> <p>6.2.2.14 решать системы линейных неравенств с одной переменной;</p> <p>6.2.2.15 изображать множество точек на координатной прямой, заданное неравенством вида $x > a$, $x \geq a$, $x < a$, $x \leq a$;</p> <p>6.2.2.16 знать определение линейного уравнения с двумя переменными и его свойства;</p> <p>6.2.2.17 иметь представление о системах линейных уравнений с двумя переменными;</p> <p>6.2.2.18 понимать, что решением системы линейных уравнений с двумя переменными является упорядоченная пара чисел;</p> <p>6.2.2.19 решать системы уравнений способом подстановки и способом сложения</p>
3. Последовательности и суммирование	
5.2.3.	6.2.3.

<p>5.2.3.1 устанавливать закономерности в последовательности из натуральных чисел;</p> <p>5.2.3.2 находить недостающие элементы в последовательностях из натуральных чисел;</p> <p>5.2.3.3 придумывать закономерности и составлять последовательности из натуральных чисел;</p> <p>5.2.3.4 устанавливать закономерности в числовых последовательностях, состоящих из дробей;</p> <p>5.2.3.5 придумывать закономерности и составлять последовательности, состоящие из дробей</p>	
<p>Раздел 3. «Геометрия»</p>	
<p>1. Понятие о геометрических фигурах</p>	
<p>5.3.1.</p>	<p>6.3.1.</p>
<p>5.3.1.1 знать различные единицы длины и понимать, что такое единичный отрезок на координатном луче;</p> <p>5.3.1.2 усвоить понятия окружности, круга и их элементов (центр, радиус и диаметр);</p> <p>5.3.1.3 строить окружность с помощью циркуля;</p> <p>5.3.1.4 усвоить понятия угла и его градусной меры, обозначать и сравнивать углы;</p> <p>5.3.1.5 различать виды углов (острый, прямой, тупой, развёрнутый, полный);</p> <p>5.3.1.6 усвоить понятие кругового сектора;</p> <p>5.3.1.7 усвоить понятие многоугольника.</p> <p>5.3.1.8 иметь представление о прямоугольном параллелепипеде (кубе) и их развертках</p>	<p>6.3.1.1 усвоить понятие координатной плоскости;</p> <p>6.3.1.2 строить прямоугольную систему координат;</p> <p>6.3.1.3 понимать, что упорядоченная пара чисел (x; y) задает точку в прямоугольной системе координат и каждой точке соответствует единственная упорядоченная пара чисел, называемые координатами точки;</p> <p>6.3.1.4 строить точку в системе координат по ее координатам и находить координаты точки, заданной на координатной плоскости;</p> <p>6.3.1.5 усвоить понятия осевой и центральной симметрии;</p> <p>6.3.1.6 иметь представление о фигурах, имеющих ось или центр симметрии; распознавать симметричные и центрально-симметричные фигуры;</p> <p>6.3.1.7 иметь представление о шаре и сфере</p>
<p>2. Взаимное расположение геометрических фигур</p>	
<p>5.3.2.</p>	<p>6.3.2.</p>
<p>5.3.2.1 решать задачи с помощью разрезания и складывания фигур</p>	<p>6.3.2.1 знать определения пересекающихся, параллельных, перпендикулярных прямых;</p> <p>6.3.2.2 распознавать перпендикулярные, параллельные прямые и отрезки;</p> <p>6.3.2.3 находить графическим способом координаты точек пересечения отрезков, лучей или прямых друг с другом, с координатными осями;</p> <p>6.3.2.4 распознавать фигуру по её изображению и изображать плоские и пространственные фигуры;</p> <p>6.3.2.5 строить точки и фигуры, симметричные относительно начала</p>

	координат и координатных осей в прямоугольной системе координат
3. Метрические соотношения	
5.3.3.	6.3.3.
5.3.3.1 измерять углы с помощью транспортира; 5.3.3.2 строить углы с заданной градусной мерой с помощью транспортира; 5.3.3.3 решать задачи на нахождение градусной меры угла, на сравнение углов	6.3.3.1 находить расстояние между точками на координатной прямой; 6.3.3.2 знать, что отношение длины окружности к ее диаметру есть число постоянное; 6.3.3.3 знать и применять формулу длины окружности; 6.3.3.4 знать и применять формулу площади круга
4. Векторы и преобразования	
5.3.4.	6.3.4.
	6.3.4.1 знать определение вектора и изображать его
Раздел 4. «Статистика и теория вероятностей»	
1. Теория множеств и элементы логики	
5.4.1.	6.4.1.
5.4.1.1 усвоить понятия множества и его элементов, пустого множества; 5.4.1.2 знать определения объединения и пересечения множеств; 5.4.1.3 находить объединение и пересечение заданных множеств, записывать результаты, используя символы \cup , \cap ; 5.4.1.4 усвоить понятие подмножества; 5.4.1.5 определять характер отношений между множествами (пересекающиеся и непересекающиеся множества)	
2. Основы комбинаторики	
5.4.2.	6.4.2.
	6.4.2.1 решать комбинаторные задачи методом перебора
3. Статистика и анализ данных	
5.4.3.	6.4.3.
5.4.3.1 иметь представления о круговой, линейной и столбчатой диаграммах; 5.4.3.2 строить круговые, линейные и столбчатые диаграммы; 5.4.3.3 извлекать статистическую информацию, представленную в виде таблиц или диаграмм	6.4.3.1 знать определения среднего арифметического нескольких чисел, размаха, медианы и моды ряда числовых данных; 6.4.3.2 вычислять статистические числовые характеристики
Раздел 5. «Математическое моделирование и анализ»	
1. Решение задач с помощью математического моделирования	
5.5.1.	6.5.1.
5.5.1.1 решать текстовые задачи с помощью арифметических действий над натуральными числами;	6.5.1.1 распознавать и решать задачи, в которых величины связаны прямой и обратной пропорциональностями;

<p>5.5.1.2 использовать наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное при решении текстовых задач;</p> <p>5.5.1.3 решать текстовые задачи (например, задачи на совместную работу, и так далее) с помощью арифметических действий над обыкновенными дробями;</p> <p>5.5.1.4 составлять и решать задачи на нахождение части числа или величины и числа или величины по его части;</p> <p>5.5.1.5 решать текстовые задачи с помощью арифметических действий над дробями;</p> <p>5.5.1.6 решать текстовые задачи на проценты;</p> <p>5.5.1.7 решать задачи, используя диаграмму Эйлера-Венна;</p> <p>5.5.1.8 составлять буквенные выражения и использовать их для решения задач;</p> <p>5.5.1.9 использовать формулы для решения текстовых задач</p>	<p>6.5.1.2 решать задачи на проценты с помощью пропорции;</p> <p>6.5.1.3 применять масштаб при работе с картой, планом, чертежом;</p> <p>6.5.1.4 решать текстовые задачи с рациональными числами;</p> <p>6.5.1.5 решать задачи на нахождение средней скорости движения;</p> <p>6.5.1.6 решать текстовые задачи с помощью составления линейных уравнений;</p> <p>6.5.1.7 решать текстовые задачи с помощью составления систем линейных уравнений</p>
<p>2. Математический язык и математическая модель</p>	
<p>5.5.2.</p>	<p>6.5.2.</p>
<p>5.5.2.1 читать и записывать обыкновенные дроби;</p> <p>5.5.2.2 изображать натуральные числа на координатном луче;</p> <p>5.5.2.3 изображать на координатном луче обыкновенные дроби, смешанные числа;</p> <p>5.5.2.4 изображать на координатном луче десятичные дроби;</p> <p>5.5.2.5 читать и записывать десятичные дроби;</p> <p>5.5.2.6 записывать результат сравнения натуральных чисел с помощью знаков $>$, $<$, $=$;</p> <p>5.5.2.7 исследовать ситуацию, требующую сравнения и упорядочивания натуральных чисел;</p> <p>5.5.2.8 использовать символы \cup, \cap, \in, \notin, \subset, \emptyset при работе с множествами;</p> <p>5.5.2.9 строить плоские фигуры и развёртки пространственных геометрических фигур (куба и прямоугольного параллелепипеда)</p>	<p>6.5.2.1 читать и записывать отношения двух чисел;</p> <p>6.5.2.2 читать и записывать пропорции;</p> <p>6.5.2.3 использовать целые числа при описании величин;</p> <p>6.5.2.4 составлять выражения с переменными и формулы при решении текстовых задач;</p> <p>6.5.2.5 решать задачи на зависимость между величинами;</p> <p>6.5.2.6 знать способы задания зависимостей между величинами;</p> <p>6.5.2.7 записывать формулу зависимости по её описанию;</p> <p>6.5.2.8 составлять таблицу для зависимостей, заданных формулой или графиком;</p> <p>6.5.2.9 строить графики зависимостей, заданных формулой и таблицей;</p> <p>6.5.2.10 находить и исследовать зависимости между величинами, используя графики реальных процессов;</p> <p>6.5.2.11 интерпретировать графики реальных зависимостей между прямо пропорциональными величинами;</p> <p>6.5.2.12 записывать формулу прямой пропорциональности по описанию;</p> <p>6.5.2.13 строить график прямой пропорциональности</p>

Рекомендации по совершенствованию учебной программы по предмету «Математика» для 1-6 классов:

- 1) пересмотр целей обучения с учетом возрастных особенностей обучающихся;
- 2) редактировано целей обучения, чтобы они были оцениваемые;
- 3) учет национальных ценностей;
- 4) унификация терминов и т.д.

4 Структура и содержание предмета «Алгебра»

В Государственном общеобязательном стандарте основного среднего образования в качестве базовых ценностей определены: 1) казахстанский патриотизм и гражданская ответственность; 2) уважение; 3) сотрудничество; 4) труд и творчество; 5) открытость; 6) образование в течение всей жизни [3].

Цель основного среднего образования – формирование общей культуры личности, адаптация личности к жизни в обществе, создание основы для осознанного выбора и освоения профессии, специальности, в том числе с учетом особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей обучающихся.

Содержание основного среднего образования должно быть установлено на основе интеграции академической подготовки, развития самостоятельности обучающихся и духовно-нравственного воспитания, которая реализуется посредством сочетания учебной, проектной и исследовательской деятельности с целенаправленно организованной воспитательной работой.

Содержание основного среднего образования определяется с учетом следующих ориентиров: 1) соответствие динамичным запросам современного общества; 2) необходимость развития критического, творческого и позитивного мышления; 3) целесообразность усиления интеграции содержания учебных предметов; 4) обеспечение соблюдения принципа непрерывности и преемственности содержания образования между уровнями начального образования и основного среднего образования; 5) сохранение баланса между академичностью и практической направленностью содержания образования; 6) обеспечение единства обучения, воспитания и развития.

По завершении основного среднего образования обучающийся:

1) знает основные понятия элементарной математики, статистики и теории вероятностей; классификацию чисел; вычислительные операции над действительными числами; основные формулы элементарной математики; понятие функции, ее свойства и график; способы решения алгебраических уравнений, неравенств и их систем; классификации многоугольников; свойства и признаки основных видов плоских фигур; правила комбинаторики; классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности события; методы сбора и обработки статистических данных;

2) понимает академический язык математики; способ записи числа в стандартном виде; связь между корнями и коэффициентами квадратного трехчлена; важность использования математических моделей для решения различных прикладных задач; смысл таких математических категорий, как аксиома и теорема; принципы геометрических построений и измерений на плоскости; смысл числовых характеристик выборки и генеральной совокупности; роль графического представления статистических данных в проведении количественного и качественного анализа;

3) применяет математические знания для решения практических задач; алгоритмы решения математических задач; математическую терминологию в соответствующих контекстах; вычислительные операции над действительными

числами; точные и приближительные вычисления в устной и письменной форме; свойства плоских фигур при решении геометрических задач; математические модели для решения различных прикладных задач; вычислительную технику и программное обеспечение для решения математических задач;

4) анализирует закономерности и составляет математические модели на их основе; статистические данные, используя различные формы их представления; преобразования, выполненные над рациональными и иррациональными выражениями; решения уравнений, неравенств и их систем; взаимное расположение геометрических фигур; свойства функций; условия текстовых задач для составления математических моделей; данные, представленные в виде графиков, диаграмм и различных схем;

5) синтезирует алгоритмы решения математических задач; выводы по результатам обработки и анализа статистических данных; доказательные рассуждения с помощью аксиом и теорем; способы решения задач на построение с применением геометрических преобразований;

6) оценивает результаты вычислений в контексте задачи; расположение графика функции в зависимости от значений заданных параметров; приближенные значения величин и их запись в стандартном виде; абсолютную и относительную частоту события с ростом числа проведенных опытов.

Алгебра, 7-9 класс

Цель обучения предмета «Алгебра» в 7-9 классах – обеспечение качественного усвоения содержания предмета «Алгебра», формирование функциональной грамотности обучающихся, в том числе в интеграции с другими предметами, развитие интеллектуального уровня учащихся на основе общечеловеческих ценностей и лучших традиций национальной культуры [9].

Задачи:

1) способствовать формированию и развитию математических знаний, умений и навыков по разделам программы: «Числа», «Алгебра», «Статистика и теория вероятностей», «Математическое моделирование и анализ»;

2) содействовать применению математического языка и основных математических законов, количественных отношений и пространственных форм для решения задач в различных контекстах;

3) направлять знания обучающихся на создание математических моделей с целью решения задач, интерпретировать математические модели, которые описывают реальные процессы;

4) формировать элементарные навыки применения математических методов для исследования и решения задач по физике, химии, биологии и в других теоретических областях и практической деятельности, навыки, необходимые для самостоятельного изучения и продолжения образования в будущей выбранной профессии;

5) развивать логическое и критическое мышление, творческие способности для подбора подходящих математических методов при решении практических задач, оценки полученных результатов и установления их достоверности;

б) развивать коммуникативные навыки, в том числе способность передавать информацию точно и грамотно, использовать информацию из различных источников, включая публикации и электронные средства;

7) развивать личностные качества, такие, как независимость, ответственность, инициативность, настойчивость, терпение и толерантность, необходимые как для самостоятельной работы, так и для работы в команде;

8) знакомить с историей развития математики, с историей возникновения математических понятий;

9) развивать навыки использования информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения математике;

10) обеспечить понимание значимости математики для общественного прогресса.

Содержание учебного предмета в 7-9 классах включает 4 раздела: «Числа», «Алгебра», «Статистика и теория вероятностей», «Математическое моделирование и анализ».

Раздел «Числа» включает подразделы: «Понятие о числах и величинах», «Операции над числами»; раздел «Алгебра» - подразделы: «Алгебраические выражения и их преобразования», «Уравнения и неравенства, их системы и совокупности», «Последовательности и их суммирование», «Тригонометрия»; раздел «Статистика и теория вероятностей» - подразделы «Теория множеств и элементы логики», «Основы комбинаторики», «Основы теории вероятностей», «Статистика и анализ данных»; раздел «Математическое моделирование и анализ» - подразделы «Начала математического анализа», «Решение задач с помощью математического моделирования», «Математический язык и математическая модель».

Система целей обучения в учебной программе предмета «Алгебра» в 7-9 классах представлена в таблице 3.

Таблица 3. Система целей обучения (7-9 класс)

Раздел 1. Числа		
1. Понятие о числах и величинах		
7.1.1.	8.1.1.	9.1.1.
7.1.1.1 записывать числа в стандартном виде	8.1.1.1 усвоить понятия иррационального и действительного чисел; 8.1.1.2 знать определения и различать понятия квадратного корня и арифметического квадратного корня	9.1.1.1 усвоить понятие радианной меры угла; 9.1.1.2 отмечать числа $0; \frac{\pi}{2}; \pi; \frac{3\pi}{2}; 2\pi$ на единичной окружности
2. Операции над числами		
7.1.2.	8.1.2.	9.1.2.
7.1.2.1 знать определение степени с натуральным показателем и её свойства;	8.1.2.1 применять свойства	1. 9.1.2.1 переводить градусы в радианы и радианы в градусы

<p>7.1.2.2 определять, какой цифрой оканчивается значение степени числа;</p> <p>7.1.2.3 знать определение степени с нулевым и целым отрицательным показателем и её свойства;</p> <p>7.1.2.4 находить числовое значение степени с целым показателем и представлять заданные числа в виде степени;</p> <p>7.1.2.5 применять свойства степеней для упрощения алгебраических выражений;</p> <p>7.1.2.6 находить допустимые значения переменных в основании степени с нулевым показателем;</p> <p>7.1.2.7 выполнять арифметические действия над числами, записанными в стандартном виде;</p> <p>7.1.2.8 находить значащую часть и порядок числа, записанного в стандартном виде;</p> <p>7.1.2.9 сравнивать числа, записанные в стандартном виде;</p> <p>7.1.2.10 переводить величины из одних единиц измерения в другие и записывать результаты в стандартном виде;</p> <p>7.1.2.11 находить приближённые значения величин и записывать их в стандартном виде;</p> <p>7.1.2.12 вычислять абсолютную и относительную погрешности приближённых значений величин;</p> <p>7.1.2.13 выполнять приближенные вычисления с использованием калькулятора;</p>	<p>арифметического квадратного корня;</p> <p>8.1.2.2 оценивать значение квадратного корня;</p> <p>8.1.2.3 выносить множитель из-под знака корня и вносить множитель под знак корня;</p> <p>8.1.2.4 освобождать от иррациональности знаменатель дроби;</p> <p>8.1.2.5 выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;</p> <p>8.1.2.6 сравнивать действительные числа</p>	
--	--	--

7.1.2.14 использовать формулы сокращённого умножения для рационального счёта;		
7.1.2.15 применять свойства степени с натуральным показателем		
Раздел 2. Алгебра		
1. Алгебраические выражения и преобразования		
7.2.1.	8.2.1.	9.2.1.
<p>7.2.1.1 применять свойства степени с целым показателем при нахождении значений числовых выражений;</p> <p>7.2.1.2 знать определение одночлена, находить его коэффициент и степень;</p> <p>7.2.1.3 записывать одночлен в стандартном виде;</p> <p>7.2.1.4 выполнять умножение одночленов и представлять одночлен в виде произведения множителей;</p> <p>7.2.1.5 знать определение многочлена и находить его степень;</p> <p>7.2.1.6 приводить многочлен к стандартному виду;</p> <p>7.2.1.7 выполнять сложение и вычитание многочленов;</p> <p>7.2.1.8 выполнять умножение многочлена на одночлен;</p> <p>7.2.1.9 выполнять умножение многочлена на многочлен;</p> <p>7.2.1.10 знать и применять формулы сокращённого умножения $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$; $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$;</p> <p>7.2.1.11 знать и применять формулы сокращённого умножения $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$; $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$</p> <p>7.2.1.12 раскладывать алгебраические выражения</p>	<p>8.2.1.1 усвоить понятие корня квадратного трехчлена;</p> <p>8.2.1.2 выделять полный квадрат двучлена из трехчлена;</p> <p>8.2.1.3 раскладывать квадратный трехчлен на множители</p>	

<p>на множители вынесением общего множителя за скобки и способом группировки;</p> <p>7.2.1.13 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью действий над многочленами, разложения многочлена на множители;</p> <p>7.2.1.14 раскладывать алгебраические выражения на множители с помощью формул сокращённого умножения;</p> <p>7.2.1.15 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью формул сокращённого умножения;</p> <p>7.2.1.16 распознавать алгебраические дроби;</p> <p>7.2.1.17 находить область допустимых значений переменных в алгебраической дроби;</p> <p>7.2.1.18 применять основное свойство алгебраической дроби $\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b}, b \neq 0, c \neq 0;$</p> <p>7.2.1.19 выполнять сложение и вычитание алгебраических дробей;</p> <p>7.2.1.20 выполнять умножение и деление, возведение в степень алгебраических дробей;</p> <p>7.2.1.21 выполнять преобразования алгебраических выражений</p>		
<p>2. Уравнения и неравенства, их системы и совокупности</p>		
<p>7.2.2.</p>	<p>8.2.2.</p>	<p>9.2.2.</p>
	<p>8.2.2.1 знать определение квадратного уравнения;</p> <p>8.2.2.2 различать виды квадратных уравнений;</p> <p>8.2.2.3 решать квадратные уравнения;</p> <p>8.2.2.4 применять теорему Виета;</p>	<p>9.2.2.1 различать линейные и нелинейные уравнения с двумя переменными;</p> <p>9.2.2.2 решать системы нелинейных уравнений с двумя переменными;</p> <p>9.2.2.3 решать неравенства с двумя переменными;</p>

	<p>8.2.2.5 решать уравнения вида $ax^2+bx +c=0$; $ax^2+b x +c=0$;</p> <p>8.2.2.6 решать дробно-рациональные уравнения;</p> <p>8.2.2.7 решать уравнения, приводимые к квадратным уравнениям;</p> <p>8.2.2.8 решать квадратные неравенства;</p> <p>8.2.2.9 решать рациональные неравенства;</p> <p>8.2.2.10 решать системы из двух неравенств, одно из которых линейное, а второе – квадратное;</p> <p>8.2.2.11 решать системы и совокупности двух квадратных неравенств</p>	<p>9.2.2.4 решать системы нелинейных неравенств с двумя переменными</p>
<p>3. Последовательности и суммирование</p>		
<p>7.2.3.</p>	<p>8.2.3.</p>	<p>9.2.3.</p>
<p>7.2.3.1 определять закономерности и находить недостающие члены последовательности, содержащей степени</p>		<p>9.2.3.1 иметь представление о числовой последовательности;</p> <p>9.2.3.2 находить n-й член последовательности, например: $\frac{1}{2 \cdot 3}; \frac{1}{3 \cdot 4}; \frac{1}{4 \cdot 5}; \frac{1}{5 \cdot 6}; \dots$</p> <p>9.2.3.3 знать и применять метод математической индукции;</p> <p>9.2.3.4 распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии среди числовых последовательностей;</p> <p>9.2.3.5 знать и применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство арифметической прогрессии;</p> <p>9.2.3.6 знать и применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство геометрической прогрессии;</p> <p>9.2.3.7 решать задачи, связанные с арифметической и/или геометрической прогрессиями;</p> <p>9.2.3.8 применять формулу суммы бесконечно убывающей</p>

		геометрической прогрессии для перевода десятичной периодической дроби в обыкновенную дробь; 9.2.3.9 применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии к решению задач
4. Тригонометрия		
7.2.4.	8.2.4.	9.2.4.
		9.2.4.1 знать определения тригонометрических функций; 9.2.4.2 знать взаимосвязь координат точек $(\cos\alpha; \sin\alpha)$ единичной окружности с тригонометрическими функциями; 9.2.4.3 выводить и применять тригонометрические формулы суммы и разности углов, формулы двойного и половинного угла; 9.2.4.4 выводить и применять формулы приведения; 9.2.4.5 находить с помощью единичной окружности область определения и множество значений тригонометрических функций; 9.2.4.6 объяснять с помощью единичной окружности чётность (нечётность), периодичность, монотонность и промежутки знакопостоянства тригонометрических функций; 9.2.4.7 выводить и применять формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму или разность; 9.2.4.8 выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений
Раздел 3. Статистика и теория вероятностей		
1. Основы комбинаторики		
7.3.1.	8.3.1.	9.3.1.
		9.3.1.1 знать правила комбинаторики (правила суммы и произведения); 9.3.1.2 знать определение факториала числа;

		<p>9.3.1.3 знать определения перестановки, размещения, сочетания без повторений;</p> <p>9.3.1.4 знать формулы комбинаторики для вычисления чисел перестановок, размещений, сочетания без повторений;</p> <p>9.3.1.5 решать задачи, применяя формулы комбинаторики для вычисления числа перестановок, размещений, сочетания без повторений;</p> <p>9.3.1.6 знать и применять формулу бинома Ньютона и его свойства</p>
2. Основы теории вероятностей		
7.3.2.	8.3.2.	9.3.2.
		<p>9.3.2.1 усвоить понятия: событие, случайное событие, достоверное событие, невозможное событие, благоприятствующие исходы, равновозможные и противоположные события;</p> <p>9.3.2.2 различать элементарное событие от неэлементарного;</p> <p>9.3.2.3 знать классическое определение вероятности и применять его для решения задач;</p> <p>9.3.2.4 знать статистическое определение вероятности;</p> <p>9.3.2.5 применять геометрическую вероятность при решении задач</p>
3. Статистика и анализ данных		
7.3.3.	8.3.3.	9.3.3.
<p>7.3.3.1 усвоить понятия генеральной совокупности, случайной выборки, вариационного ряда, варианты;</p> <p>7.3.3.2 вычислять абсолютную и относительную частоты варианты;</p> <p>7.3.3.3 собирать статистические данные и представлять их в табличном виде;</p> <p>7.3.3.4 представлять выборку в виде частотной таблицы;</p>	<p>8.3.3.1 представлять результаты выборки в виде интервальной таблицы частот;</p> <p>8.3.3.2 представлять данные интервальной таблицы частот в виде гистограммы частот;</p> <p>8.3.3.3 знать определение накопленной частоты;</p> <p>8.3.3.4 анализировать информацию по статистической таблице, полигону частот, гистограмме;</p> <p>8.3.3.5 знать определения и формулы</p>	

<p>7.3.3.5 проверять данные таблицы на непротиворечивость;</p> <p>7.3.3.6 представлять результаты выборки в виде полигона частот;</p> <p>7.3.3.7 анализировать статистическую информацию, представленную в виде таблицы или полигона частот</p>	<p>для вычисления дисперсии и стандартного отклонения</p>	
<p>Раздел 4. Математическое моделирование и анализ</p>		
<p>1. Начала математического анализа</p>		
<p>7.4.1.</p>	<p>8.4.1.</p>	<p>9.4.1.</p>
<p>7.4.1.1 усвоить понятия функции и графика функции;</p> <p>7.4.1.2 знать способы задания функции;</p> <p>7.4.1.3 находить область определения и множество значений функции;</p> <p>7.4.1.4 знать определение функции $y = kx$, строить её график и устанавливать его расположение в зависимости от k;</p> <p>7.4.1.5 знать определение линейной функции $y = kx + b$, строить её график и устанавливать его расположение в зависимости от значений k и b;</p> <p>7.4.1.6 находить точки пересечения графика линейной функции с осями координат (без построения графика);</p> <p>7.4.1.7 определять знаки k и b линейной функции $y = kx + b$, заданной графиком;</p> <p>7.4.1.8 обосновывать взаимное расположение графиков линейных функций в зависимости от значений их коэффициентов;</p> <p>7.4.1.9 задавать формулой линейную функцию, график которой параллелен графику</p>	<p>8.4.1.1 знать свойства функции $y = \sqrt{x}$ и строить её график;</p> <p>8.4.1.2 знать свойства и строить графики квадратичных функций вида $y = a(x-m)^2$, $y = ax^2 + n$, $y = a(x-m)^2 + n$, $a \neq 0$;</p> <p>8.4.1.3 знать свойства и строить график квадратичной функции вида $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$;</p> <p>8.4.1.4 находить значения функции по заданным значениям аргумента и находить значение аргумента по заданным значениям функции</p>	

данной функции или пересекает его; 7.4.1.10 строить график функции $y=ax^2$ ($a \neq 0$) и знать её свойства; 7.4.1.11 строить график функции $y=ax^3$ ($a \neq 0$) и знать её свойства; 7.4.1.12 строить график функции $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) и знать её свойства		
2. Решение задач с помощью математического моделирования		
7.4.2.	8.4.2.	9.4.2.
7.4.2.1 решать задачи, в которых величины выражены очень большими или очень малыми числами; 7.4.2.2 решать текстовые задачи, с помощью составления уравнений и неравенств; 7.4.2.3 оценивать, как изменяются площадь квадрата и объём куба при изменении их линейных размеров; 7.4.2.4 решать системы линейных уравнений графическим способом	8.4.2.1 решать текстовые задачи с помощью квадратных уравнений; 8.4.2.2 решать текстовые задачи с помощью дробно-рациональных уравнений; 8.4.2.3 использовать квадратичную функцию для решения прикладных задач	9.4.2.1 решать текстовые задачи с помощью систем уравнений; 9.4.2.2 решать текстовые задачи, связанные с геометрической и арифметической прогрессиями
3. Математический язык и математическая модель		
7.4.3.	8.4.3.	9.4.3.
7.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи	8.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи	9.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи

Геометрия, 7-9 класс

Цель обучения – обеспечение качественного усвоения содержания предмета «Геометрия», формирование функциональной грамотности обучающихся, в том числе в интеграции с другими предметами, развитие интеллектуального уровня учащихся на основе общечеловеческих ценностей и лучших традиций национальной культуры [9].

Задачи:

1) способствовать формированию и развитию математических знаний, умений и навыков по подразделам программы: «Понятие о геометрических фигурах», «Взаимное расположение геометрических фигур», «Метрические соотношения», «Векторы и преобразования»;

2) содействовать применению математического языка и основных математических законов, количественных отношений и пространственных форм для решения задач в различных контекстах;

3) направлять знания обучающихся на создание математических моделей с целью решения задач, интерпретировать математические модели, которые описывают реальные процессы;

4) формировать элементарные навыки применения математических методов для исследования и решения задач по физике, химии, биологии и в других теоретических областях и практической деятельности, навыки, необходимые для самостоятельного изучения и продолжения образования в будущей выбранной профессии;

5) развивать логическое и критическое мышление, творческие способности для подбора подходящих математических методов при решении практических задач, оценки полученных результатов и установления их достоверности;

6) развивать коммуникативные навыки, в том числе способность передавать информацию точно и грамотно, использовать информацию из различных источников, включая публикации и электронные средства;

7) развивать личностные качества, такие, как независимость, ответственность, инициативность, настойчивость, терпение и толерантность, необходимые как для самостоятельной работы, так и для работы в команде;

8) знакомить с историей развития математики, с историей возникновения математических понятий;

9) обеспечить понимание значимости математики для общественного прогресса;

10) развивать навыки использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в процессе обучения геометрии.

Содержание учебного предмета в 7-9 классах включает только один раздел «Геометрия».

Раздел «Геометрия» включает подразделы «Понятие о геометрических фигурах», «Взаимное расположение геометрических фигур», «Метрические соотношения», «Векторы и преобразования».

Система целей обучения в учебной программе предмета «Геометрия» в 7-9 классах представлена в таблице 4.

Таблица 4. Система целей обучения (7-9 классы)

Раздел 1. Геометрия		
1. Понятие о геометрических фигурах		
7.1.1.	8.1.1.	9.1.1.
7.1.1.1 знать основные фигуры планиметрии: точка, прямая; 7.1.1.2 знать и применять аксиомы принадлежности точек и прямых;	8.1.1.1 знать определения многоугольника, выпуклого многоугольника, элементов многоугольника; 8.1.1.2 выводить формулы суммы внутренних углов и	9.1.1.1 выводить и применять формулу длины дуги; 9.1.1.2 выводить и применять формулу площади сектора, сегмента;

<p>7.1.1.3 понимать, чем отличается аксиома от теоремы; выделять условие и заключение теоремы;</p> <p>7.1.1.4 знать методы доказательства теорем: прямой метод и метод «от противного»;</p> <p>7.1.1.5 знать определения отрезка, луча, угла, треугольника, полуплоскости;</p> <p>7.1.1.6 знать и применять аксиомы измерения отрезков и углов;</p> <p>7.1.1.7 знать и применять определение и свойства равных фигур;</p> <p>7.1.1.8 знать и применять аксиомы откладывания отрезков и углов;</p> <p>7.1.1.9 знать определения смежных и вертикальных углов;</p> <p>7.1.1.10 доказывать и применять свойства вертикальных и смежных углов;</p> <p>7.1.1.11 знать аксиому существования треугольника, равного данному;</p> <p>7.1.1.12 знать определение медианы, биссектрисы, высоты, серединного перпендикуляра и средней линии треугольника и изображать их;</p> <p>7.1.1.13 различать виды треугольников;</p> <p>7.1.1.14 знать элементы равностороннего, равнобедренного и прямоугольного треугольников;</p> <p>7.1.1.15 сравнивать расположение высот в остроугольном, прямоугольном и тупоугольном треугольниках;</p> <p>7.1.1.16 доказывать теорему о сумме внутренних углов</p>	<p>суммы внешних углов многоугольника;</p> <p>8.1.1.3 знать определение параллелограмма,</p> <p>8.1.1.4 выводить и применять свойства параллелограмма;</p> <p>8.1.1.5 выводить и применять признаки параллелограмма;</p> <p>8.1.1.6 знать определения прямоугольника, ромба и квадрата, выводить их свойства и признаки;</p> <p>8.1.1.7 знать и применять теорему Фалеса;</p> <p>8.1.1.8 знать и применять теорему о пропорциональных отрезках;</p> <p>8.1.1.9 делить отрезок на n равных частей с помощью циркуля и линейки;</p> <p>8.1.1.10 строить пропорциональные отрезки;</p> <p>8.1.1.11 знать определение, виды и свойства трапеции;</p> <p>8.1.1.12 доказывать и применять свойство средней линии треугольника;</p> <p>8.1.1.13 доказывать и применять свойство средней линии трапеции</p>	<p>9.1.1.3 знать определение вписанного угла и его свойства;</p> <p>9.1.1.4 знать и применять теоремы о пропорциональности отрезков в круге</p>
---	--	---

<p>треугольника и следствия из неё;</p> <p>7.1.1.17 применять теорему о сумме внутренних углов треугольника и следствия из неё при решении задач;</p> <p>7.1.1.18 знать определение внешнего угла треугольника и доказывать теорему о внешнем угле треугольника;</p> <p>7.1.1.19 применять теорему о внешнем угле треугольника;</p> <p>7.1.1.20 знать соотношение между сторонами и углами треугольника и применять его при решении задач;</p> <p>7.1.1.21 знать и доказывать признаки равенства треугольников;</p> <p>7.1.1.22 применять признаки равенства треугольников при решении задач на вычисление и на доказательство;</p> <p>7.1.1.23 применять свойства и признаки равнобедренного треугольника;</p> <p>7.1.1.24 применять свойства равностороннего треугольника при решении задач;</p> <p>7.1.1.25 доказывать признаки равенства прямоугольных треугольников;</p> <p>7.1.1.26 применять признаки равенства прямоугольных треугольников при решении задач;</p> <p>7.1.1.27 применять свойства прямоугольного треугольника;</p> <p>7.1.1.28 знать определения окружности и круга, их элементов (центр, радиус, диаметр, хорда);</p> <p>7.1.1.29 знать и применять определение и свойства центрального угла;</p> <p>7.1.1.30 доказывать и применять теоремы о перпендикулярности диаметра и хорды;</p>		
---	--	--

7.1.1.31 знать определение геометрического места точек; 7.1.1.32 знать понятие о перпендикуляре		
2. Взаимное расположение геометрических фигур		
7.1.2.	8.1.2.	9.1.2.
7.1.2.1 знать и применять аксиомы расположения точек на прямой и на плоскости (аксиома порядка); 7.1.2.2 знать аксиому параллельности прямых; 7.1.2.3 распознавать углы, образованные при пересечении двух прямых секущей; 7.1.2.4 доказывать признаки параллельности прямых; 7.1.2.5 применять признаки параллельности прямых при решении задач; 7.1.2.6 доказывать свойства параллельных прямых; 7.1.2.7 применять свойства параллельных прямых при решении задач; 7.1.2.8 усвоить понятие перпендикуляра, наклонной и проекции наклонной; 7.1.2.9 доказывать и применять теорему о единственности перпендикуляра к прямой; 7.1.2.10 знать и применять свойства перпендикулярных прямых; 7.1.2.11 знать определения касательной и секущей к окружности; 7.1.2.12 анализировать случаи взаимного расположения прямой и окружности, двух окружностей; 7.1.2.13 знать и применять свойства касательной к окружности при решении задач; 7.1.2.14 знать определения окружностей, вписанной в треугольник и описанной около треугольника;	9.1.2.1 знать и применять свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников; 9.1.2.2 знать определение и свойства правильных многоугольников; 9.1.2.3 строить правильные многоугольники; 9.1.2.4 знать и применять связь между радиусами вписанной и описанной окружностей правильного многоугольника; 9.1.2.5 знать и применять формулы, связывающие стороны, периметр, площадь правильного многоугольника и радиусы вписанной и описанной окружностей правильного многоугольника; 9.1.2.6 знать и применять свойства медиан треугольника	

<p>7.1.2.15 объяснять расположение центров окружностей, вписанной в треугольник и описанной около треугольника;</p> <p>7.1.2.16 строить угол, равный данному, биссектрису угла, делить отрезок пополам;</p> <p>7.1.2.17 строить серединный перпендикуляр к отрезку, прямую, перпендикулярную к данной прямой;</p> <p>7.1.2.18 строить треугольник по заданным элементам</p>		
<p>3. Метрические соотношения</p>		
<p>7.1.3.</p>	<p>8.1.3</p>	<p>9.1.3.</p>
<p>7.1.3.1 знать и применять неравенство треугольника</p>	<p>8.1.3.1 знать и применять свойства медиан, биссектрис, высот и серединных перпендикуляров к сторонам треугольника;</p> <p>8.1.3.2 знать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов через отношения сторон в прямоугольном треугольнике;</p> <p>8.1.3.3 доказывать и применять теорему Пифагора;</p> <p>8.1.3.4 доказывать и применять свойства высоты в прямоугольном треугольнике, опущенной из вершины прямого угла на гипотенузу;</p> <p>8.1.3.5 строить угол по известному значению его синуса, косинуса, тангенса или котангенса;</p> <p>8.1.3.6 использовать прямоугольный треугольник для вывода значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов 30°, 45°, 60°;</p> <p>8.1.3.7 применять значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов 30°, 45°, 60° для нахождения</p>	<p>9.1.3.1 находить координаты вектора;</p> <p>9.1.3.2 находить длину вектора;</p> <p>9.1.3.3 выполнять действия над векторами в координатах;</p> <p>9.1.3.4 знать и применять скалярное произведение векторов и его свойства;</p> <p>9.1.3.5 вычислять угол между векторами;</p> <p>9.1.3.6 знать и применять теорему косинусов;</p> <p>9.1.3.7 знать и применять теорему синусов;</p> <p>9.1.3.8 знать и применять формулы площади вписанного треугольника ($S = \frac{abc}{4R}$, где a, b, c – стороны треугольника, R – радиус описанной окружности), площади описанного многоугольника ($S = p \cdot r$, где r – радиус вписанной окружности, p – полупериметр многоугольника);</p> <p>9.1.3.9 знать и применять формулы для нахождения радиуса окружности, используя площади вписанных и описанных треугольников;</p> <p>9.1.3.10 применять теоремы синусов и косинусов для</p>

	<p>элементов прямоугольного треугольника;</p> <p>8.1.3.8 находить стороны и углы прямоугольного треугольника по двум заданным элементам;</p> <p>8.1.3.9 знать определение площади многоугольника и ее свойства;</p> <p>8.1.3.10 знать определения равновеликих и равноставленных фигур;</p> <p>8.1.3.11 выводить и применять формулы площади параллелограмма, ромба;</p> <p>8.1.3.12 выводить и применять формулы площади треугольника;</p> <p>8.1.3.13 выводить и применять формулы площади трапеции;</p> <p>8.1.3.14 вычислять расстояние между двумя точками на плоскости по их координатам;</p> <p>8.1.3.15 находить координаты середины отрезка;</p> <p>8.1.3.16 находить координаты точки, делящей отрезок в заданном отношении;</p> <p>8.1.3.17 знать уравнение окружности с центром в точке (a,b) и радиусом r: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$;</p> <p>8.1.3.18 строить окружность по заданному уравнению;</p> <p>8.1.3.19 записывать общее уравнение прямой и уравнение прямой, проходящей через две заданные точки:</p> $ax + by + c = 0, \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$ <p>8.1.3.20 решение простейших задач в координатах;</p>	<p>решения треугольников и прикладных задач</p>
--	---	---

	<p>8.1.3.21 выводить формулу $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, используя теорему Пифагора и применять при решении задач;</p> <p>8.1.3.22 выводить и применять основные тригонометрические тождества;</p> <p>8.1.3.23 знать и применять взаимосвязь между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом углов α и $(90^\circ - \alpha)$;</p> <p>8.1.3.24 находить значения $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$ по данному значению одного из них</p>	
4. Векторы и преобразования		
7.1.4.	8.1.4.	9.1.4.
		<p>9.1.4.1 знать определения вектора, коллинеарных векторов, равных векторов, нулевого вектора, единичного вектора и длины вектора;</p> <p>9.1.4.2 знать и применять правила сложения векторов и умножения вектора на число;</p> <p>9.1.4.3 применять условие коллинеарности векторов;</p> <p>9.1.4.4 раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</p> <p>9.1.4.5 знать определение угла между двумя векторами;</p> <p>9.1.4.6 находить скалярное произведение векторов;</p> <p>9.1.4.7 решать задачи векторным методом;</p> <p>9.1.4.8 знать виды, композиции движений и их свойства;</p> <p>9.1.4.9 строить образы фигур при симметриях, параллельном переносе, повороте;</p> <p>9.1.4.10 решать задачи с применением преобразований плоскости;</p>

		<p>9.1.4.11 знать определение и свойства гомотетии;</p> <p>9.1.4.12 строить образы различных фигур при гомотетии;</p> <p>9.1.4.13 знать определение и свойства подобных фигур;</p> <p>9.1.4.14 знать и применять признаки подобия треугольников;</p> <p>9.1.4.15 знать и применять подобие прямоугольных треугольников;</p> <p>9.1.4.16 знать и применять свойство биссектрисы треугольника;</p> <p>9.1.4.17 знать формулу зависимости между площадями подобных фигур и коэффициентом подобия;</p> <p>9.1.4.18 знать симметрии правильных многоугольников;</p> <p>9.1.4.19 применять векторы к решению задач</p>
--	--	--

Цель общего среднего образования: создание образовательного пространства, благоприятного для обеспечения академической подготовки обучающихся к продолжению образования в вузе и профессионального самоопределения на основе развития навыков широкого спектра: 1) функциональное и творческое применение знаний; 2) критическое мышление; 3) проведение исследовательских работ; 4) использование информационно-коммуникационных технологий; 5) применение различных способов коммуникации; 6) умение работать в группе и индивидуально; 7) решение проблем и принятие решений.

Навыки широкого спектра как результаты на уровне общего среднего образования позволяют обучающимся гармонично сочетать в себе национальные и общечеловеческие ценности, проявлять функциональную грамотность и конкурентоспособность в любой жизненной ситуации, а также решать учебные и прикладные задачи.

Основными задачами общего среднего образования являются: 1) осуществление профильного обучения по естественно-математическому, общественно-гуманитарному направлениям на основе сочетания обязательных учебных предметов и профилирующих учебных предметов по выбору; 2) обеспечение академической подготовки обучающихся для поступления в высшие учебные заведения на основе сочетания углубленного и стандартного уровней обучения учебным предметам; 3) целенаправленное развитие духовно-

нравственных качеств, коммуникативных, социальных, исследовательских навыков и умений решать проблемы на основе общечеловеческих ценностей, позитивно направленного критического и творческого мышления; 4) содействие профессиональному самоопределению выпускников соответственно их интересам и способностям; 5) содействие формированию у выпускников позитивных мотиваций к продолжению образования в течение всей жизни, готовности к регулированию процесса познания и карьерного роста в жизни.

Содержание общего среднего образования устанавливается на основе интеграции академической подготовки обучающихся для поступления в организации высшего и (или) послевузовского образования и целенаправленного развития самостоятельности обучающихся.

Академическая подготовка обучающихся обеспечивается усилением фундаментальности образования, направленной на усвоение научных методов познания мира.

Содержание учебных предметов «Алгебра и начала анализа» и «Геометрия» направлено на развитие у обучающихся математической культуры и системы математических знаний и умений, необходимых для успешного обучения на следующих уровнях образования, а также решения практических задач. Курс математики способствует развитию функциональной грамотности, абстрактного и логического мышления, пространственного воображения, а также пониманию роли математики в формировании общей культуры человека.

Содержательные линии курса математики ориентированы на систематизацию и развитие представлений обучающихся о математических закономерностях окружающего мира, осознание ими того, что математические средства и методы применяются для описания и исследования явлений и процессов практически во всех областях знаний.

В содержании учебных предметов предусмотрено дальнейшее развитие учебных, познавательных и общих интеллектуальных умений. Такие умения, как сравнение, классификация, обобщение, анализ, синтез, абстрагирование, конкретизация, используются для формулировки проблемы, выдвижения и проверки гипотезы в ходе осмысления математических закономерностей.

Содержание учебных предметов структурируется по основным разделам математики, охватывающим темы школьного курса математики: «Числа», «Алгебра», «Статистика и теория вероятностей», «Математическое моделирование и анализ», «Геометрия».

Ожидаемые результаты обучения по завершении общего среднего образования по обязательным учебным предметам «Алгебра и начала анализа», «Геометрия»:

1) знает определения показательной, логарифмической функций, их свойства и графики; понятие сложной функции; понятие обратной функции; определения обратных тригонометрических функций; методы решения тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений и неравенств; методы решения рациональных и иррациональных уравнений; методы решения рациональных неравенств; виды многогранников, тел

вращения и их развертки; формулы площади и объема многогранников и тел вращения; аксиомы стереометрии и их следствия; понятие вектора в пространстве; уравнение сферы; основные понятия статистики; понятия дискретной и непрерывной случайных величин; определения предела функции в точке и на бесконечности; определения непрерывности функции в точке и на множестве; определение производной функции; уравнение касательной к графику функции; определения первообразной функции, неопределенного и определенного интеграла; формулы нахождения площади плоской фигуры и объема тела с помощью определенного интеграла.

Для естественно-математического направления дополнительно знает методы решения иррациональных неравенств; формулы сложения и умножения вероятностей; формулу Бернулли; виды распределения дискретных случайных величины; уравнения прямой и плоскости в пространстве; определение дифференциала функции;

2) понимает запись многочлена с одной переменной в стандартном виде; термины «генеральная совокупность», «выборка», «дисперсия», «стандартное отклонение»; геометрический и физический смысл производной; интегрирование как процесс, обратный дифференцированию, систему аксиом стереометрии и следствия из аксиом, методы доказательств и решений геометрических задач.

Для естественно-математического направления дополнительно понимает суть метода координат; суть формул числа перестановок, сочетаний, размещений с повторениями;

3) применяет алгоритмы решения тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений и неравенств; алгоритмы решения иррациональных уравнений; технику выполнения простейших стереометрических чертежей; признаки и свойства параллельных, скрещивающихся и перпендикулярных прямых, параллельных и перпендикулярных плоскостей при решении задач; формулы для нахождения площадей поверхностей и объемов геометрических тел; правила действий над векторами для решения геометрических задач; условия коллинеарности и компланарности векторов; способы нахождения критических точек и точек экстремума, промежутки возрастания (убывания) функции; технику дифференцирования и таблицу производных для нахождения производных; таблицу интегралов и формулу Ньютона-Лейбница при нахождении определенного интеграла.

Для естественно-математического направления дополнительно применяет алгоритмы решения иррациональных неравенств; бином Ньютона для приближенных вычислений; формулу Бернулли; способы нахождения асимптот к графику функции;

4) анализирует взаимное расположение прямых в пространстве, прямой и плоскости в пространстве, плоскостей в пространстве, плоскости и тела вращения; сечения тел вращения плоскостью; различие типов случайных величин и вычисляет числовые характеристики дискретных случайных величин; свойства функции по ее графику; задачи геометрического и

физического содержания и решает их с помощью производной и (или) интеграла.

Для естественно-математического направления дополнительно анализирует сечение многогранников плоскостью (куб, прямоугольный параллелепипед, пирамида);

5) синтезирует различные методы решения тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений и неравенств; методы решения иррациональных уравнений; модели разверток многогранников и тел вращения; вероятностные модели реальных явлений и процессов.

Для естественно-математического направления дополнительно синтезирует формулы комбинаторики для нахождения вероятности события; различные методы решения иррациональных неравенств; свойства обратных тригонометрических функций на основе их определения и свойства взаимно обратных функций;

6) оценивает решение тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений и неравенств; решение иррациональных уравнений; значения показателей вариации статистических данных.

Для естественно-математического направления дополнительно оценивает решение иррациональных неравенств.

Алгебра и начала анализа, 10-11 классы

Содержание учебного предмета в 10-11 классах включает 4 раздела: «Числа», «Алгебра», «Статистика и теория вероятностей», «Математическое моделирование и анализ».

Раздел «Числа» включает подразделы: «Понятие о числах и величинах», «Операции над числами»; раздел «Алгебра» - подразделы: «Алгебраические выражения и их преобразования», «Уравнения и неравенства, их системы и совокупности», «Последовательности и их суммирование», «Тригонометрия»; раздел «Статистика и теория вероятностей» - подразделы «Основы комбинаторики», «Основы теории вероятностей», «Статистика и анализ данных»; раздел «Математическое моделирование и анализ» - подразделы «Начала математического анализа», «Решение задач с помощью математического моделирования», «Математический язык и математическая модель».

Система целей обучения в учебной программе предмета «Алгебра и начала анализа» в 10-11 классах представлена в таблице 5.

Таблица 5. Система целей обучения (10-11 класс)

Раздел 1. «Числа»	
1. Понятие о числах и величинах	
10.1.1.	11.1.1.
	11.1.1.1 - знать определение комплексного числа и его модуля; 11.1.1.2 - уметь изображать комплексное число на комплексной плоскости; 11.1.1.3 - знать определение сопряженных комплексных чисел и их свойства;

2. Операции над числами	
10.1.2.	11.1.2.
	11.1.2.1 - выполнять арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме; 11.1.2.2 - применять закономерность значения i^n при возведении в целую степень комплексного числа в алгебраической форме; 11.1.2.3 - уметь извлекать квадратный корень из комплексного числа; 11.1.2.4 - решать квадратные уравнения на множестве комплексных чисел; 11.1.2.5 - знать основную теорему алгебры и её следствия;
Раздел 2. «Алгебра»	
1. Алгебраические выражения и преобразования	
10.2.1.	11.2.1.
10.2.1.1 - знать определение многочлена с несколькими переменными и приводить его к стандартному виду, определять степень многочлена стандартного вида; 10.2.1.2 - уметь распознавать симметрические и однородные многочлены; 10.2.1.3 - уметь распознавать многочлен с одной переменной и приводить его к стандартному виду; 10.2.1.4 - находить старший коэффициент, степень и свободный член многочлена с одной переменной; 10.2.1.5 - находить корни многочлена с одной переменной методом разложения его на множители; 10.2.1.6 - использовать формулы $x^n - a^n, x^{2n+1} + a^{2n+1}$ для разложения многочленов на множители при $n \in \mathbb{N}$; 10.2.1.7 - выполнять деление «уголком» многочлена на многочлен; 10.2.1.8 - применять теорему Безу и её следствия при решении задач; 10.2.1.9 - применять различные способы нахождения корней симметрических и однородных многочленов; 10.2.1.10 - применять схему Горнера для нахождения корней многочлена; 10.2.1.11 - применять теорему о рациональном корне многочлена с одной переменной с целыми коэффициентами для нахождения его корней; 10.2.1.12 - знать обобщенную теорему Виета и применять ее к многочленам третьего порядка; 10.2.1.13 - знать метод неопределённых коэффициентов и применять его при разложении многочлена на множители;	11.2.1.1 - знать определение корня n -ой степени и арифметического корня n -ой степени; 11.2.1.2 - знать свойства корня n -ой степени; 11.2.1.3 - знать определение и свойства степени с рациональным показателем; 11.2.1.4 - применять свойства степени с рациональным показателем для преобразования алгебраических выражений; 11.2.1.5 - применять свойства корня n -ой степени для преобразования иррациональных выражений;
2. Уравнения и неравенства, их системы и совокупности	
10.2.2.	11.2.2.
10.2.2.1 - применять метод разложение на множители при решении уравнений высших степеней; 10.2.2.2 - применять метод введения новой переменной при решении уравнений высших степеней;	11.2.2.1 - знать определение иррационального уравнения, уметь определять его область допустимых значений; 11.2.2.2 - уметь решать иррациональные уравнения методом возведения обеих частей уравнения в n -ю степень; 11.2.2.3 - уметь решать иррациональные уравнения методом замена переменной; 11.2.2.4 - уметь решать системы иррациональных уравнений; 11.2.2.5 - уметь решать иррациональные неравенства;

	<p>11.2.2.6 - знать и применять методы решения показательных уравнений;</p> <p>11.2.2.7 - уметь решать системы показательных уравнений;</p> <p>11.2.2.8 - знать и применять методы решения логарифмических уравнений;</p> <p>11.2.2.9 - уметь решать системы логарифмических уравнений;</p> <p>11.2.2.10 - уметь решать показательные неравенства и их системы;</p> <p>11.2.2.11 - уметь решать логарифмические неравенства и их системы;</p>
3.Тригонометрия	
10.2.3.	11.2.3.
<p>10.2.3.1 - знать определения, свойства тригонометрических функций и уметь строить их графики;</p> <p>10.2.3.2 - уметь строить графики тригонометрических функций с помощью преобразований;</p> <p>10.2.3.3 - знать определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса и уметь находить их значения;</p> <p>10.2.3.4 - знать определения и свойства обратных тригонометрических функций;</p> <p>10.2.3.5 - строить графики обратных тригонометрических функций;</p> <p>10.2.3.6 - выполнять преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции;</p> <p>10.2.3.7 - уметь решать простейшие уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции;</p> <p>10.2.3.8 - уметь решать простейшие тригонометрические уравнения;</p> <p>10.2.3.9 - уметь решать тригонометрические уравнения с помощью разложения на множители;</p> <p>10.2.3.10 - уметь решать тригонометрические уравнения, приводимые к квадратному уравнению;</p> <p>10.2.3.11 - уметь решать тригонометрические уравнения с использованием тригонометрических формул;</p> <p>10.2.3.12 - уметь решать однородные тригонометрические уравнения;</p> <p>10.2.3.13 - уметь решать тригонометрические уравнения, используя формулы понижения степени тригонометрических функций;</p> <p>10.2.3.14 - уметь решать тригонометрические уравнения методом введения вспомогательного аргумента;</p> <p>10.2.3.15 - уметь решать тригонометрические уравнения с помощью универсальной подстановки;</p> <p>10.2.3.16 - уметь решать системы тригонометрических уравнений;</p> <p>10.2.3.17 - уметь решать простейшие тригонометрические неравенства;</p> <p>10.2.3.18 - уметь решать тригонометрические неравенства;</p>	
Раздел 3. «Статистика и теория вероятностей»	
1. Основы комбинаторики	
10.3.1.	11.3.1.
<p>10.3.1.1 - различать понятия: «перестановки», «размещения» и «сочетания» без повторов и с повторениями;</p> <p>10.3.1.2 - применять формулы для вычисления перестановок, сочетаний, размещений без повторов;</p> <p>10.3.1.3 - применять формулы для вычисления перестановок, сочетаний, размещений с повторениями;</p> <p>10.3.1.4 - решать задачи на нахождение вероятностей, применяя формулы комбинаторики;</p> <p>10.3.1.5 - применять Бином Ньютона для приближённых вычислений (с натуральным показателем);</p>	

2. Основы теории вероятностей	
10.3.2.	11.3.2.
<p>10.3.2.1 - знать понятие случайного события, виды случайных событий и приводить их примеры;</p> <p>10.3.2.2 - вычислять вероятность случайных событий, применяя свойства вероятностей;</p> <p>10.3.2.3 - понимать и применять правила сложения вероятностей</p> <p>* $P(A + B) = P(A) + P(B)$</p> <p>* $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$;</p> <p>10.3.2.4 - понимать и применять правила умножения вероятностей</p> <p>* $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$</p> <p>* $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P_A(B) = P(B) \cdot P_B(A)$;</p> <p>10.3.2.5 - знать формулу полной вероятности и применять ее при решении задач;</p> <p>10.3.2.6 - знать формулу Байеса и применять ее при решении задач;</p> <p>10.3.2.7 - знать условия для применения схемы Бернулли и формулу Бернулли;</p> <p>10.3.2.8 - использовать формулу Бернулли и ее следствия при решении задач;</p> <p>10.3.2.9 - понимать, что такое случайная величина и приводить примеры случайных величин;</p> <p>10.3.2.10 - знать определение дискретной и непрерывной случайной величины и уметь их различать;</p> <p>10.3.2.11 - составлять таблицу закона распределения некоторых дискретных случайных величин;</p> <p>10.3.2.12 - знать понятие математического ожидания дискретной случайной величины и его свойства;</p> <p>10.3.2.13 - вычислять математическое ожидание дискретной случайной величины;</p> <p>10.3.2.14 - вычислять дисперсию и среднее квадратическое (стандартное) отклонение дискретной случайной величины;</p> <p>10.3.2.15 - решать задачи с использованием числовых характеристик дискретных случайных величин;</p> <p>10.3.2.16 - распознавать виды распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение;</p> <p>10.3.2.17 - знать формулировку закона больших чисел.</p>	
3. Статистика и анализ данных	
10.3.3.	11.3.3.
	<p>11.3.3.1 - знать и понимать основные термины математической статистики;</p> <p>11.3.3.2 - обрабатывать выборочные данные для составления дискретных и интервальных вариационных рядов;</p> <p>11.3.3.3 - анализировать данные вариационного ряда в соответствии с заданным условием;</p> <p>11.3.3.4 - оценивать числовые характеристики случайных величин по выборочным данным.</p>
Раздел 4. «Математическое моделирование и анализ»	
1. Начала математического анализа	
10.4.1.	11.4.1.
<p>10.4.1.1 - знать определение и способы задания функции;</p> <p>10.4.1.2 - уметь выполнять преобразования графика функции (параллельный перенос, сжатие и растяжение);</p>	<p>11.4.1.1 - знать определение первообразной функции и неопределенного интеграла;</p> <p>11.4.1.2 - знать и применять свойства неопределенного интеграла;</p>

<p>10.4.1.3 - уметь определять свойства функции;</p> <p>10.4.1.4 - уметь описывать по заданному графику функции её свойства:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) область определения функции; 2) область значений функции; 3) нули функции; 4) периодичность функции; 5) промежутки монотонности функции; 6) промежутки знакопостоянства функции; 7) наибольшее и наименьшее значения функции; 8) четность, нечетность функции; 9) ограниченность функции; 10) непрерывность функции; 11) экстремумы функции; $y = \frac{ax + b}{cx + d}, c \neq 0$ <p>10.4.1.5 - определять свойства дробно-линейной функции и строить ее график;</p> <p>10.4.1.6 - знать определение обратной функции и находить функцию, обратную заданной и знать свойство расположения графиков взаимно обратных функций;</p> <p>10.4.1.7 - уметь распознавать сложную функцию $f(g(x))$ и составлять композицию функций;</p> <p>10.4.1.8 - знать определение предела функции в точке и вычислять его;</p> <p>10.4.1.9 - знать определение предела функции на бесконечности и вычислять его;</p> <p>10.4.1.10 - знать определение асимптоты к графику функции и уметь составлять уравнения асимптот;</p> <p>10.4.1.11 - находить пределы числовых последовательностей, применяя свойства предела функции на бесконечности;</p> <p>10.4.1.12 - знать определения непрерывности функции в точке и непрерывности функции на множестве;</p> <p>10.4.1.13 - знать свойства непрерывных функций и применять их при доказательстве непрерывности функции;</p> <p>10.4.1.14 - применять методы раскрытия неопределенностей вида $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$ и $\infty - \infty$ при вычислении пределов;</p> <p>10.4.1.15 - вычислять пределы, применяя первый замечательный предел;</p> <p>10.4.1.16 - знать определения приращения аргумента и приращения функции;</p> <p>10.4.1.17 - знать определение производной функции и находить производную функции по определению;</p> <p>10.4.1.18 - находить производные постоянной функции и степенной функции;</p> <p>10.4.1.19 - знать определение дифференциала функции и геометрический смысл дифференциала;</p> <p>10.4.1.20 - находить дифференциал функции;</p> <p>10.4.1.21 - знать и применять правила дифференцирования;</p> <p>10.4.1.22 - находить производную сложной функции;</p> <p>10.4.1.23 - находить производные тригонометрических функций;</p> <p>10.4.1.24 - находить производные обратных тригонометрических функций;</p> <p>10.4.1.25 - составлять уравнение касательной к графику функции в заданной точке;</p>	<p>11.4.1.3 - знать основные неопределенные интегралы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\int k dx = kx + C$ 2. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, n \neq -1;$ 3. $\int \cos x dx = \sin x + C;$ 4. $\int \sin x dx = -\cos x + C ;$ 5. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C ;$ 6. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C$, и применять их при решении задач; <p>11.4.1.4 - находить интеграл, используя метод замены переменной;</p> <p>11.4.1.5 - находить интеграл, используя метод интегрирования по частям;</p> <p>11.4.1.6 - знать определение криволинейной трапеции и применять формулу Ньютона-Лейбница для нахождения её площади;</p> <p>11.4.1.7 - знать понятие определённого интеграла, уметь вычислять определённый интеграл;</p> <p>11.4.1.8 - вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями;</p> <p>11.4.1.9 - знать и применять формулу вычисления объема тела вращения с помощью определённого интеграла;</p> <p>11.4.1.10 - знать определение степенной функции с действительным показателем; строить график степенной функции с действительным показателем в зависимости от показателя степени;</p> <p>11.4.1.11 - знать свойства степенной функции;</p> <p>11.4.1.12 - знать и применять правила нахождения производной степенной функции с действительным показателем;</p> <p>11.4.1.13 - знать и применять правила нахождения интеграла степенной функции с действительным показателем;</p> <p>11.4.1.14 - знать определение показательной функции и строить ее график;</p> <p>11.4.1.15 - применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>11.4.1.16 - знать определения логарифма числа, десятичного и натурального логарифмов;</p> <p>11.4.1.17 - знать свойства логарифмов и применять их для преобразования логарифмических выражений;</p> <p>11.4.1.18 - знать определение логарифмической функции и строить ее график;</p> <p>11.4.1.19 - знать и применять свойства логарифмической функции;</p> <p>11.4.1.20 - находить производную и интеграл показательной функции;</p> <p>11.4.1.21 - находить производную логарифмической функции;</p> <p>11.4.1.22 - знать основные понятия о дифференциальных уравнениях;</p>
---	---

10.4.1.26 - знать необходимое и достаточное условие возрастания (убывания) функции на интервале; 10.4.1.27 - находить промежутки возрастания (убывания) функции; 10.4.1.28 - знать определения критических точек и точек экстремума функции, условие существования экстремума функции; 10.4.1.29 - находить критические точки и точки экстремума функции; 10.4.1.30 - находить вторую производную функции; 10.4.1.31 - знать определение точки перегиба графика функции и необходимое и достаточное условие выпуклости вверх (вниз) графика функции на интервале; 10.4.1.32 - уметь находить интервалы выпуклости вверх (вниз) графика функции; 10.4.1.33 - исследовать свойства функции с помощью производной и строить её график; 10.4.1.34 - находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке;	11.4.1.23 - знать определения частного и общего решений дифференциального уравнения; 11.4.1.24 - решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными; 11.4.1.25 - решать линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (вида $ay''+by'+cy=0$, где a,b,c - постоянные);
2. Математический язык и математическая модель	
10.4.2.	11.4.2.
10.4.2.1 - знать геометрический смысл производной; 10.4.2.2 - знать физический смысл производной; 10.4.2.3 - составлять вероятностные модели реальных явлений и процессов;	11.4.2.1 - применять определённый интеграл для решения физических задач на вычисление работы и расстояния; 11.4.2.2 - знать и понимать основные термины математической статистики;
3. Решение задач с помощью математического моделирования	
10.4.3.	11.4.3.
10.4.3.1 - решать прикладные задачи, опираясь на физический смысл производной; 10.4.3.2 - решать задачи с использованием геометрического смысла производной; 10.4.3.3 - решать прикладные задачи, связанные с нахождением наибольшего (наименьшего) значения функции;	11.4.3.1 - применять дифференциальные уравнения при решении физических задач; 11.4.3.2 - составлять и решать уравнение гармонического колебания;

Рекомендации по совершенствованию учебной программы по предметам «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» для 10-11 классов:

- пересмотр целей обучения с учетом возрастных особенностей обучающихся;
- исключение материалов высшей математики;
- редактировано целей обучения, чтобы они были оцениваемые;
- учет национальных ценностей;
- привести в систему математические термины и т.д.

Заключение

Учебный предмет математика отличается от математики как науки не только объёмом, системой и глубиной изложения, но и прикладной направленностью.

Развитие математики как учебного предмета характеризуется: отбором основ содержания; определением конкретных целей обучения, межпредметных связей, требованиями к математической подготовке учащихся на каждом уровне образования; усилением воспитывающей и развивающей роли математики, её связи с жизнью; систематическим формированием интереса обучающихся к математике.

Дальнейшее совершенствование содержания школьного математического образования связано с требованиями, которые предъявляет к математическим знаниям обучающихся практика.

Совершенствование базового содержания школьного курса математики предполагает пересмотр тем и целей обучения, обеспечение их соответствия возрастным особенностям обучающихся; внедрение STEM образования в учебный процесс; пересмотреть подходы к формированию содержания математического образования с ориентацией на будущую профессиональную деятельность выпускника, усилить его практическую направленность, использовать математику в различных жизненных ситуациях. Погружение обучающихся в реальные ситуации; осознание моделирования как стратегии, которой надо обучать; формирование метапредметных результатов обучения; решение задач разными способами.

При изучении школьного курса математики необходимо учесть результаты международных исследований, которые способствуют обеспечению качества проведения внутренних исследований в области образования, выявлению особенностей образовательных систем, определяющих различные уровни достижения обучающихся; дают сравнительную оценку общеобразовательной подготовке обучающихся средней школы по математике в странах с различными системами образования; возможность выяснить обладают ли школьники знаниями и умениями, необходимыми для решения задач в различных сферах человеческой деятельности.

Список использованных источников

1. Послание президент Республики Казахстан К. Токаева «Справедливое государство. единая нация. благополучное общество». 1 сентября 2022 года.
2. Закон РК «Об образовании» 27 июля 2007 год № 319-III (с изменениями и дополнениями на 14.07.2022 года);
3. «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования» (далее – ГОСО) (приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348);
4. Абылкасымова А.Е. Теория и методика обучения математике: дидактико-методические основы. – Алматы: Мектеп, 2013. – 224.
5. Национальный отчет «Результаты участия Казахстана в TIMSS-2019», 2021 год, Департамент международных сопоставительных исследований - Нур-Султан, АО «Информационно-аналитический центр», 2021. – 180 стр.
6. «Достижения по чтению, математике и естествознанию: результаты исследования PISA-2018 в Казахстане», Национальный отчет/АО «Информационно-аналитический центр», 2020 – 154 стр.
7. Статистические данные тематического анализа Единого национального тестирования, Астана. 2022 год.
8. «Об утверждении типовых учебных планов начального, основного среднего, общего среднего образования Республики Казахстан» (приказ МОН РК от 8 ноября 2012 года № 500);
9. «Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам и курсам по выбору уровней начального, основного среднего и общего среднего образования» (приказ МП РК от 16 сентября 2022 года № 399).

О внесении изменений в приказ Министерства просвещения Республики Казахстан от 16 сентября 2022 года № 399 "Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам и курсам по выбору уровней начального, основного среднего и общего среднего образования"

Приказ Министерства просвещения Республики Казахстан от 21 ноября 2022 года № 467.

Приложения

Содержательные области (тематические разделы) TIMSS-2019



Источник: Международный отчет по итогам исследования TIMSS (IEA, 2019)

Содержание

	Введение	81
	Нормативные ссылки	83
1	Цели и задачи концептуальных основ изучения предметов «Математика», «Алгебра», «Геометрия» в организациях среднего образования	84
2	Анализ современного состояния математики в организациях среднего образования	91
3	Структура и содержание предмета «Математика»	107
4	Структура и содержание предмета «Алгебра»	130
	Заключение	157
	Список использованных источников	158
	Приложения	159