

ПОГОДЖЕНО  
на засіданні методичної комісії  
викладачів загальноосвітньої  
підготовки  
від 03.09. 2018 року протокол № 01

**РОБОЧА ОСВІТНЯ ПРОГРАМА  
З ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

**Розроблена** за новою програмою з математики для учнів 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту). Затверджено наказом МОН України №1407 від 23.10.2017

**Алгебра та початки аналізу**

№	Зміст теми	К-ть годин	З них – к-ть КР
1	Повторення	5	-
2	Функції, їхні властивості та графіки	16	1
3	Тригонометричні функції	19	2
4	Показникова і логарифмічна функції	16	1
5	Похідна та її застосування	20	2
6	Інтеграл та його застосування	13	1
7	Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і матем. статистики	9	1
8	Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язання задач	7	1
<b>РАЗОМ</b>		<b>105</b>	<b>9</b>

**Геометрія**

№	Зміст теми	К-ть годин	З них – к-ть КР
1	Повторення	4	-
2	Паралельність прямих і площин у просторі	18	2
3	Перпендикулярність прямих і площин у просторі	18	1
4	Координати і вектори в просторі	13	1
5	Геометричні тіла. Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл (Многогранники)	26	2
6	Геометричні тіла. Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл (Тіла обертання)	19	1
7	Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язання задач	7	1
<b>РАЗОМ</b>		<b>105</b>	<b>8</b>

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Для успішної участі в сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язування практичних задач. Певної математичної підготовки і готовності її застосовувати вимагає і вивчення багатьох навчальних предметів загальноосвітньої школи. Значні вимоги до володіння математикою у розв'язуванні практичних задач ставить сучасний ринок праці, отримання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах. Тому одним із головних завдань цього курсу є забезпечення умов для досягнення кожним учнем практичної компетентності.

**Практична компетентність передбачає, що випускник загальноосвітнього навчального закладу:**

- вміє будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, задач, пов'язаних із ними, за допомогою математичних об'єктів, відповідних математичних задач;
- вміє оволодівати необхідною оперативною інформацією для розуміння постановки математичної задачі, її характеру й особливостей; уточнювати вихідні дані, мету задачі, знаходити необхідну додаткову інформацію, засоби розв'язування задачі; переформулювати задачу; розчленовувати задачі на складові, встановлювати зв'язки між ними, складати план розв'язання задачі; вибирати засоби розв'язання задачі, їх порівнювати і застосовувати оптимальні; перевіряти правильність розв'язання задачі; аналізувати та інтерпретувати отриманий результат, оцінювати його придатність із різних позицій; узагальнювати задачу, всебічно її розглядати; приймати рішення за результатами розв'язання задачі;
- володіє технікою обчислень, раціонально поєднуючи усні, письмові, інструментальні обчислення, зокрема наближені;
- вміє проектувати і здійснювати алгоритмічну та евристичну діяльність на математичному матеріалі;
- вміє працювати з формулами (розуміти змістове значення кожного елемента формули, знаходити їх числові значення при заданих значеннях змінних, виражати одну змінну через інші і т. п.);
- вміє читати і будувати графіки функціональних залежностей, досліджувати їх властивості;
- вміє класифікувати і конструювати геометричні фігури на площині й у просторі, встановлювати їх властивості, зображати просторові фігури та їх елементи, виконувати побудови на зображеннях;
- вміє вимірювати геометричні величини на площині й у просторі, які характеризують розміщення геометричних фігур (відстані, кути), знаходити кількісні характеристики фігур (площі та об'єми);
- вміє оцінювати шанси настання тих чи інших подій, міру ризику при прийнятті того чи іншого рішення, вибирати оптимальне рішення.

Практична компетентність є важливим показником якості математичної освіти, природничої підготовки молоді. Вона певною мірою свідчить про

готовність молоді до повсякденного життя, до найважливіших видів суспільної діяльності, до оволодіння професійною освітою.

Формування навичок застосування математики є однією із головних цілей викладання математики. Радикальним засобом реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики є широке систематичне застосування методу математичного моделювання протягом усього курсу.

Це стосується введення понять, виявлення зв'язків між ними, характеру ілюстрацій, доведень, системи вправ і, нарешті, системи контролю. Інакше кажучи, математики треба так навчати, щоб учні вміли її застосовувати. Забезпечення прикладної спрямованості викладання математики сприяє формуванню стійких мотивів до навчання взагалі і до навчання математики зокрема.

Реалізація прикладної спрямованості в процесі навчання математики означає:

1. створення запасу математичних моделей, які описують реальні явища і процеси, мають загальнокультурну значущість, а також вивчаються у суміжних предметах;
2. формування в учнів знань та вмінь, які необхідні для дослідження цих математичних моделей;
3. навчання учнів побудові і дослідженню найпростіших математичних моделей реальних явищ і процесів.

Прикладна спрямованість математичної освіти суттєво підвищується завдяки впровадженню комп'ютерів у навчання математики.

Одним із найважливіших засобів забезпечення прикладної спрямованості навчання математики є встановлення природних міжпредметних зв'язків математики з іншими предметами, у першу чергу з природничими. Особливої уваги заслуговує встановлення тісних, зв'язків між математикою та інформатикою — двома освітніми галузями, які є визначальними у підготовці особистості до життя у постіндустріальному, інформаційному суспільстві. Широке застосування комп'ютерів у навчанні математики доцільне для проведення математичних експериментів, практичних занять, інформаційного забезпечення, візуального інтерпретування математичної діяльності, проведення досліджень.

### **Рекомендації щодо роботи з програмою**

Однією з головних змістових ліній курсу «Математика» в старшій школі є функціональна лінія. Тому доцільно розпочинати вивчення курсу з теми «Функції, їхні властивості та графіки» — його фундаменту. У цій темі здійснюється повторення, систематизація матеріалу стосовно функцій, який вивчався в основній школі, його поглиблення і розширення, зокрема, за рахунок степеневих функцій. Головною метою опрацювання цієї теми є підготовка учнів до вивчення нових класів функцій (тригонометричних, показникових, логарифмічних), а також мотивація необхідності розширення апарату дослідження функцій за допомогою похідної та інтеграла.

Лейтмотивом теми має бути моделювання реальних процесів за допомогою функцій. Оскільки робота з діаграмами, рисунками, графіками є одним із

поширених видів практичної діяльності сучасної людини, то до головних завдань вивчення теми слід віднести розвиток графічної культури учнів. Ідеться передусім про читання графіків, тобто про встановлення властивостей функції за її графіком. У наступних темах розширюються класи функцій, які вивчалися в основній школі. У темах «Тригонометричні функції» і «Показникова та логарифмічна функції» вміння досліджувати функції, які сформовані в першій темі, закріплюються і застосовуються до моделювання закономірностей коливального руху, процесів зростання та вирівнювання. В уявленні учнів характер фізичного процесу має асоціюватись із відповідною функцією, її графіком, властивостями.

Важливим завершенням функціональної лінії курсу «Математика» є розгляд понять похідної та інтеграла, які є необхідним інструментом дослідження руху. Основні ідеї математичного аналізу виглядають досить простими і наочними, якщо викладати їх на тому інтуїтивному рівні, на якому вони виникли історично і який цілком задовольняє потреби загальноосвітньої підготовки учнів. Не варто захоплюватися формально-логічною строгістю доведень та відводити багато часу суто технічним питанням і конструкціям. Більше уваги слід приділити змісту ідей і понять, їх геометричному і фізичному тлумаченню.

Вивчення інтегрального числення зазвичай починається з розгляду сукупності первісних даної функції, яку доцільно розуміти як сукупність функцій, які задовольняють умову  $y'=f(x)$ . Таке тлумачення буде основою для знайомства учнів з найпростішими диференціальними рівняннями, які широко використовуються для опису реальних процесів.

У курсі математики старшої школи набувають розвитку й інші змістові лінії: обчислення, вирази і перетворення, рівняння та нерівності.

Розглядаються обчислення, оцінювання та порівняння значень тригонометричних, степеневих, показникових, логарифмічних виразів.

Певне місце в курсі займають тотожні перетворення тригонометричних, степеневих та логарифмічних виразів. Тригонометричні функції пов'язані між собою багатьма співвідношеннями. Їх умовно можна поділити на три групи. Перша група формул встановлює зв'язок між координатами точки кола — це так звані основні співвідношення. Друга група формул має своїм джерелом симетрію і періодичність руху точки по колу. Вона складається із формул зведення. Третю групу тотожностей породжують повороти точки навколо центра кола. Формули додавання пов'язують координати точок  $P_\alpha, P_\beta, P_{\alpha+\beta}$ .

Не слід приділяти занадто багато уваги громіздким перетворенням тригонометричних, степеневих і логарифмічних виразів і спеціальним методам розв'язування тригонометричних, показникових і логарифмічних рівнянь. Вони, як правило, не знаходять практичних застосувань.

У старшій школі розширюються класи рівнянь, нерівностей, їх систем, методи їх розв'язування, сфери застосування. Їх вивчення пов'язується з вивченням властивостей відповідних функцій.

Як і в основній школі, геометрія у старшій школі має навчати учнів правильному сприйманню навколишнього світу. Але для цього стереометрія має більше можливостей. Ідеться про розвиток логічного мислення, формування просторової

уяви, вироблення навичок застосування геометрії до розв'язання практичних завдань. Розв'язання цих завдань розпочинається з розгляду теми «Паралельність прямих і площин у просторі». У ній закладається фундамент для вивчення стереометрії — геометрії простору. Особливу увагу необхідно приділити реалізації прикладної спрямованості теми. Головним внеском у розв'язання зазначеної проблеми є формування чітких уявлень про взаємовідношення геометричних об'єктів (прямих, площин) і відношень між ними з об'єктами навколишнього світу. Важливе місце в темі необхідно відвести навчанню учнів зображенню просторових фігур на площині і застосуванню цих зображень при розв'язуванні задач.

Завершується навчання геометрії у 10-му класі розглядом теми «Перпендикулярність прямих і площин у просторі», у якій закладається фундамент для вимірювань у стереометрії. Значної уваги вимагає формування таких фундаментальних понять, як загальне поняття відстані, поняття кута як міри розміщення прямих і площин і двогранного кута як геометричної фігури. Із введенням відношення перпендикулярності прямих і площин, перпендикулярності площин, а також відстаней і кутів моделюючи можливості курсу стереометрії значно зростають.

Розгляд теми «Координати і вектори» в 10-му класі дозволить повторити навчальний матеріал із стереометрії і застосувати новий підхід до вивчення прямих і площин у просторі. Окремим завданням вивчення теми «Координати і вектори» є узагальнення векторного і координатного методів у випадку простору.

У темі «Геометричні тіла. Об'єми і площі поверхонь геометричних тіл» розглядаються основні види геометричних тіл та їхні властивості. Вона є центральною у стереометричній підготовці учнів. При вивченні даної теми дуже важливим є підхід, що передбачає формування навичок конструювання і класифікації тіл та їх поверхонь. Такий підхід вимагає використання конструктивних означень. Конструктивні означення дозволяють встановити спільність між призмами і циліндрами, пірамідами та конусами. Паралельне розглядання зазначених груп тіл дає перевагу при вивченні їхніх властивостей.

У процесі вивчення теми мають бути розглянуті різні методи обчислення об'ємів і площ поверхонь. Особливу увагу необхідно приділити методу розбиття, який має велике практичне значення. Використання аналогії між вимірюваннями площ плоских фігур і об'ємів сприятиме засвоєнню матеріалу учнями. При вивченні площ поверхонь тіл доцільно широко користуватися природною та важливою з практичної точки зору ідеєю розгортки.

Програма передбачає реалізацію діяльнісного підходу до навчання математики як головної умови забезпечення ефективності математичної освіти.

Навчальний процес у старшій школі потребує і робить можливим використання специфічних форм та методів навчання. Можливість їх використання зумовлена віковими особливостями старшокласників, набутими в основній школі навичками самостійної роботи, рівнем розвинення загальнонавчальних і пізнавальних видів діяльності.

У старших класах може широко застосовуватися лекційно-семінарська форма проведення занять, причому не час від часу, а досить регулярно.

Реалізація рівневої диференціації на практичних заняттях є однією з головних умов ефективності навчання.

Особливістю практичних занять має бути постійне залучення учнів до самостійної роботи. Доцільно спільно обговорити ідею та алгоритм розв'язування певного класу задач. Після цього кожний учень може виконувати запропоновану систему вправ, спілкуючись із вчителем.

Важливе місце в організації навчання математики має посісти вдосконалення, у порівнянні з основною школою, системи самостійної роботи учнів. Формуванню відповідних мотивів до самостійної роботи сприяє застосування завдань на рисунках, контрольних запитань, зокрема прикладного характеру, домашніх контрольних робіт з дослідження конкретних класів функцій, геометричних конструкцій.

Важливим засобом навчання можуть стати контрольні запитання і тестові завдання, які спрямовані не на відтворення означень, фактів, формул, а на з'ясування елементів та структури означень математичних об'єктів; їх місця в системі інших понять; операцій, які можна виконувати з об'єктом, його особливостей та властивостей. Подібні контрольні запитання стимулюють продуктивне мислення учнів, сприяють неформальному засвоєнню теоретичного матеріалу, формують навички порівняння, класифікації, узагальнення, застосування математичних понять і об'єктів.

Обов'язковим елементом технології навчання має бути постійна діагностика навчальних досягнень учнів. Вивчення кожної теми слід починати з виконання діагностичної роботи, що дає змогу встановити рівень володіння матеріалом попередньої теми. За результатами діагностичної роботи виявляються прогалини у підготовці учня, його досягнення, що допомагає спрямувати зусилля його та викладача на поліпшення стану справ.

Значне місце у технології навчання має посідати тематичний контроль навчальних досягнень як засіб управління навчальним процесом. До кожної теми система контролю може складатися з тематичної контрольної роботи, що, як правило, має сюжетний характер, специфічного навчально-контролюючого засобу — теоретичної контрольної роботи, виконання тесту.

Обов'язковим елементом навчання має стати індивідуальне завдання з теми. Його варто пропонувати на завершальному етапі вивчення теми для самостійного опрацювання після всіх контролюючих заходів. Мета завдання — охопити матеріал теми в цілому, привернути увагу до головного, дати додаткові приклади і пояснення окремих складних моментів, підкреслити особливості й тонкощі, переконати учнів у можливості розв'язання задач основних типів. Індивідуальні завдання перевіряються, оцінюються вчителем та захищаються учнем.

Варто планувати виконання індивідуальних завдань, які передбачають ознайомлення як з розвитком математики в історичному аспекті (наприклад, з теми «Скільки існує геометрій?»), так і змістовних («Перспектива», «Математика і соціологія»).

Одним з ефективних засобів удосконалення навчання взагалі, у старшій школі в особливості, є модульне проектування навчального процесу, яке

передбачає, що одиницею виміру навчального процесу є не урок, а певна сукупність уроків, яка охоплює логічно пов'язаний блок навчальних питань теми.

Програма передбачає насамперед оволодіння загальною математичною культурою, вироблення математичного стилю мислення, тобто вміння класифікувати об'єкти, встановлювати закономірності, виявляти зв'язки між різними явищами, приймати рішення тощо.

## Структура навчальної програми

Програму подано у формі таблиці, що містить дві колонки: зміст навчального матеріалу і навчальні досягнення учнів. У змісті вказано навчальний матеріал, який підлягає вивченню у відповідному класі. Вимоги до навчальних досягнень учнів орієнтують на результати навчання, які є об'єктом контролю й оцінювання.

Зміст навчання математики структуровано за темами відповідних навчальних курсів із зазначенням послідовності тем та кількості годин на їх вивчення. Такий розподіл змісту і навчального часу є орієнтовним. Учителям і авторам підручників надається право коригувати послідовність вивчення тем та змінювати розподіл годин на їх вивчення залежно від прийнятої методичної концепції та конкретних навчальних ситуацій.

Програма містить перелік вимог до рівня підготовки учнів за кожною темою. Він слугує основою для планування системи тематичного контролю, для діагностичного конструктивного задання цілей вивчення теми у вигляді системи завдань, можливість розв'язання яких надає вивчення теми.

Програма надає вчителю широкі можливості для використання різних засобів, форм, методів навчання, вибору методичних шляхів і прийомів викладення конкретного матеріалу.

Навчальні теми, визначені програмою, можуть вивчатися учнями на різних рівнях засвоєння теоретичного матеріалу і формування вмінь. За умови мінімальної кількості годин і низького рівня математичної підготовки учнів класу деякі теми на уроках можуть розглядатися без доведень, на простих і доступних прикладах і не виноситися у повному обсязі для тематичного контролю. Зацікавлені учні можуть детальніше опановувати такі теми самостійно за підручником, на курсах за вибором чи під час індивідуального навчання в позаурочний час.

**Зміст**

**Алгебра та початки аналізу**

Зміст навчального матеріалу	К-ТЬ ГОД	Навчальні досягнення учнів
<p><b>Тема 1. Повторення</b> Дійсні числа. Формули скороченого множення. Лінійні та квадратні рівняння і нерівності, їх системи. Відсоткові розрахунки.</p>	5	<p><u>Учень (учениця):</u> <b>вміє</b>: виконувати дії з дійсними числами, розв'язувати задачі на відсотки; <b>вміє</b> застосовувати формули скороченого множення <b>знаходить</b> корені лінійних та квадратних рівнянь і нерівностей.</p>
<p><b>Тема 2. Функції, їхні властивості та графіки</b> Числові функції та їх властивості. Способи задання функцій. Парні та непарні функції. Корінь n-го степеня. Арифметичний корінь n-го степеня, його властивості. Степеневі функції, їхні властивості та графіки.</p>	16	<p><u>Учень (учениця):</u> <b>користується</b> різними способами задання функцій; <b>знаходить</b> природну область визначення функціональних залежностей; <b>знаходить</b> значення функцій при заданих значеннях аргументу і значення аргументу, за яких функція набуває даного значення; <b>встановлює</b> за графіком функції її основні властивості; <b>досліджує</b> властивості функцій; <b>обчислює та порівнює</b> значення виразів, які містять степені з раціональними показниками, корені; <b>розпізнає та зображує</b> графіки степеневих функцій; <b>моделює</b> реальні процеси за допомогою степеневих функцій.</p>
<p><b>Тема 3. Тригонометричні функції</b> Синус, косинус, тангенс, кута. Радіанне вимірювання кутів. Тригонометричні функції числового аргументу. Періодичність функцій. Властивості та графіки тригонометричних функцій. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу. Формули зведення. Формули додавання для тригонометричних функцій та наслідки з них. Найпростіші тригонометричні рівняння.</p>	19	<p><u>Учень (учениця):</u> <b>вміє</b> переходити від радіанної міри кута до градусної й навпаки; <b>встановлює</b> відповідність між дійсними числами і точками на одиничному колі; <b>обчислює</b> значення тригонометричних виразів і наближені значення тригонометричних виразів із заданою точністю за допомогою обчислювальних засобів; <b>розпізнає і будує</b> графіки тригонометричних функцій; <b>ілюструє</b> властивості тригонометричних функцій за допомогою графіків; <b>перетворює</b> нескладні тригонометричні вирази; <b>застосовує</b> тригонометричні функції до опису реальних процесів;</p>

		<b>роз'язує</b> найпростіші тригонометричні рівняння.
<b>Тема 4. Показникова і логарифмічна функції</b> Властивості та графіки показникової функції.	<b>16</b>	<u>Учень (учениця):</u> <b>розпізнає і будує</b> графіки показникової і логарифмічної функцій; <b>ілюструє</b> властивості показникової і логарифмічної функцій за допомогою графіків;
Логарифми та їх властивості. Властивості та графік логарифмічної функції. Показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.		<b>застосовує</b> показникову та логарифмічну функції до опису реальних процесів; <b>розв'язує</b> найпростіші показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.
<b>Тема 5. Похідна та її застосування</b> Границя функції в точці. Похідна функції, її геометричний і механічний зміст. Правила диференціювання. Ознака сталості функції. Достатні умови зростання й спадання функції. Екстремуми функції. Найбільше і найменше значення функції на проміжку. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їхніх графіків.	<b>20</b>	<u>Учень (учениця):</u> <b>розуміє</b> значення поняття похідної для опису реальних процесів, зокрема механічного руху; <b>знаходить</b> кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в даній точці; <b>знаходить</b> швидкість змінення величини в точці; <b>диференціює</b> функції, використовуючи таблицю похідних і правила диференціювання; <b>застосовує</b> похідну для знаходження проміжків монотонності і екстремумів функції; <b>знаходить</b> найбільше і найменше значення функції; <b>розв'язує</b> нескладні прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин.
<b>Тема 6. Інтеграл та його застосування</b> Первісна та її властивості. Визначений інтеграл, його геометричний зміст. Обчислення площ плоских фігур, інші застосування інтеграла.	<b>13</b>	<u>Учень (учениця):</u> <b>знаходить</b> первісні за допомогою таблиці первісних та їх властивостей; <b>виділяє</b> первісну, що задовольняє заданій початковій умові; <b>обчислює</b> інтеграл за допомогою таблиці первісних та їх властивостей; <b>знаходить</b> площі криволінійних трапецій.
<b>Тема 7. Елементи комбінаторики, теорії</b>	<b>9</b>	<u>Учень (учениця):</u>

<p><b><u>Ймовірностей і математичної статистики</u></b></p> <p>Випадкова подія. Відносна частота події. Ймовірність події.</p> <p>Елементи комбінаторики. Комбінаторні правила суми та добутку.</p> <p>Вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення. Графічне подання інформації про вибірку.</p>		<p><b>обчислює</b> відносну частоту події;</p> <p><b>обчислює</b> ймовірність події, користуючись її означенням і комбінаторними схемами;</p> <p><b>пояснює</b> зміст середніх показників та характеристик вибірки;</p> <p><b>знаходить</b> числові характеристики вибірки даних.</p>
<p><b>Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач</b></p>	<p>7</p>	
<p><b>Геометрія</b></p>		
<p><b>Зміст навчального матеріалу</b></p>	<p><b>К-ТЬ год</b></p>	<p><b>Навчальні досягнення учнів</b></p>
<p><b>Тема 1. <u>Повторення</u></b></p> <p>Многокутники.</p> <p>Координати і вектори на площині.</p>	<p>4</p>	<p><u>Учень (учениця):</u></p> <p><b>розпізнає:</b> види многокутників;</p> <p><b>знає та вміє</b> застосовувати формули для обчислення площ та елементів многокутників;</p> <p><b>вміє</b> визначати координати точки та вектора на площині, обчислювати його абсолютну величину;</p> <p><b>застосовує</b> формули для обчислення відстані між точками та координати середини відрізка.</p>
<p><b>Тема 2. <u>Паралельність прямих і площин у просторі</u></b></p> <p>Основні поняття, аксіоми стереометрії та найпростіші наслідки з них.</p> <p>Взаємне розміщення прямих у просторі.</p> <p>Паралельність прямої та площини.</p> <p>Паралельність площин.</p> <p>Паралельне проектування і його властивості. Зображення фігур у стереометрії.</p>	<p>18</p>	<p><u>Учень (учениця):</u></p> <p><b>називає</b> основні поняття стереометрії;</p> <p><b>формулює</b> аксіоми стереометрії та наслідки з них;</p> <p><b>застосовує</b> аксіоми стереометрії та наслідки з них до розв'язання нескладних задач;</p> <p><b>класифікує</b> взаємне розміщення прямих, прямих і площин, площин у просторі за кількістю їх спільних точок;</p> <p><b>встановлює</b> взаємне розміщення прямих і площин у просторі, зокрема паралельність прямих, прямої та площини, двох площин, з'ясовує, чи є дві прямі мимобіжними;</p> <p><b>зображає</b> фігури у просторі;</p> <p><b>застосовує</b> відношення паралельності між прямими і площинами у просторі до опису відношень між об'єктами навколишнього світу.</p>
<p><b>Тема 3. <u>Перпендикулярність прямих і</u></b></p>	<p>18</p>	<p><u>Учень (учениця):</u></p>

<p style="text-align: center;"><b><u>площин у просторі</u></b></p> <p>Перпендикулярність прямої і площини. Перпендикулярність площин. Двогранний кут. Вимірювання відстаней у просторі: від точки до площини, від прямої до площини, між площинами. Вимірювання кутів у просторі: між прямими, між прямою і площиною, між площинами.</p>		<p><b>встановлює</b> перпендикулярність прямої та площини, двох площин; <b>обчислює</b> відстані та кути у просторі; <b>встановлює</b> взаємне розміщення прямих і площин у просторі; <b>застосовує</b> відношення між прямими і площинами у просторі, відстані і кути у просторі до опису об'єктів навколишнього світу.</p>
<p><b>Тема 4. Координати і вектори в просторі</b></p> <p>Прямокутні координати в просторі. Вектори у просторі. Формули для обчислення довжини вектора, кута між векторами, відстані між двома точками.</p>	13	<p><u>Учень (учениця):</u> <b>користується</b> аналогією між векторами і координатами на площині й у просторі; <b>усвідомлює</b> важливість векторно-координатного методу в математиці; <b>виконує</b> дії над векторами; <b>застосовує</b> вектори для моделювання і обчислення геометричних і фізичних величин; <b>використовує</b> координати у просторі для вимірювання відстаней, кутів.</p>
<p><b>Тема 5. Геометричні тіла. Об'єми та площі поверхонь геом. тіл. (Многогранники)</b></p> <p>Многогранник та його елементи. Опуклі многогранники. Призма. Пряма і правильна призма. Паралелепіпед. Піраміда. Правильна піраміда. Перерізи многогранників. Площі бічної та повної поверхонь призми, піраміди. Поняття про об'єм тіла. Основні властивості об'ємів. Об'єми призми, паралелепіпеда, піраміди.</p>	26	<p><u>Учень (учениця):</u> <b>розпізнає</b> основні види многогранників та їх елементи; <b>формулює</b> означення многогранників, вказаних у змісті програми; <b>обчислює</b> основні елементи многогранників; <b>застосовує</b> вивчені формули і властивості до розв'язування задач; <b>записує</b> формули для обчислення об'ємів паралелепіпеда, призми, піраміди; <b>розв'язує</b> задачі на обчислення об'ємів і площ поверхонь геометричних тіл.</p>
<p><b>Тема 6. Геометричні тіла. Об'єми та площі поверхонь геом. тіл. (Тіла обертання)</b></p> <p>Циліндр, конус, їх елементи. Перерізи циліндра і конуса: осьові перерізи циліндра і конуса; перерізи циліндра і конуса площинами, паралельними основі. Куля і сфера. Переріз кулі площиною. Об'єми циліндра, конуса, кулі. Площі бічної та повної поверхонь циліндра, конуса. Площа сфери.</p>	19	<p><u>Учень (учениця):</u> <b>розпізнає</b> види тіл обертання, їхні елементи; <b>обчислює</b> основні елементи тіл обертання; <b>застосовує</b> властивості тіл обертання до розв'язування задач; <b>розпізнає</b> тіла обертання у їх комбінаціях; <b>записує</b> формули для обчислення об'ємів циліндра, конуса, кулі, площ</p>

		бічної та повної поверхонь циліндра, конуса, площі сфери; <b>розв'язує</b> задачі на обчислення об'ємів і площ поверхонь геометричних тіл.
<b>Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв'язування задач</b>	<b>7</b>	