

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БАРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ТРАНСПОРТУ ТА  
БУДІВНИЦТВА  
НАЦІОНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,  
Директор Барського коледжу  
транспортного та будівництва НТУ  
І.Е.Кібітлевський  
» 2020 р.



**ПРОГРАМА ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ З МАТЕМАТИКИ**  
**для абітурієнтів на основі повної загальної середньої освіти**

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО

на засіданні циклової комісії

природничо-математичних

дисциплін коледжу

від «20» січня 2020 р.

Протокол № 6

Голова комісії І.О.Бучковська

## ВСТУП

Майбутній фахівець будь-якого профілю повинен достатньо глибоко володіти математичними методами дослідження. Для успішного вивчення в коледжі вищої математики і суміжних дисциплін, абітурієнт повинен володіти ґрунтовними знаннями з елементарної (шкільної) математики.

Дана програма складена відповідно до проекту державного стандарту шкільної математичної освіти.

Програма вступних випробувань з математики охоплює всі розділи шкільної програми за винятком основ теорії ймовірностей та математичної статистики. Це пов'язано, по-перше, з тим, що вивчення зазначених основ в шкільному курсі носить, на нашу думку, більше загальноосвітній та розвиваючий характер. По-друге, для успішного вивчення теорії ймовірностей і математичної статистики в коледжі достатньо мати міцні і систематичні знання з алгебри, геометрії і основ математичного аналізу. У зв'язку з цим питання з теорії ймовірностей та математичної статистики не включені до тестів на вступному випробуванні.

У запропонованій програмі стисло наведено зміст розділів шкільної програми, де вказано основний понятійний апарат, яким повинен володіти абітурієнт. Також наводиться перелік основних питань, які виносяться на вступне випробування. Цей перелік дасть можливість абітурієнту систематизувати свої знання та допоможе зорієнтуватися, на які питання треба звернути увагу при підготовці до вступного екзамену з математики.

### ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

Основною вимогою до підготовки вступників з математики є:

- формування математичних знань як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови її повноцінного життя в сучасному суспільстві на основі ознайомлення школярів з ідеями і методами математики як універсальної мови науки і техніки, ефективного засобу моделювання і дослідження процесів і явищ навколишньої дійсності;

- інтелектуальний розвиток абітурієнтів, розвиток їхнього логічного мислення, пам'яті, уваги, інтуїції, умінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи за аналогією, діставати наслідки з даних передумов шляхом несуперечливих міркувань тощо;

- опанування абітурієнтами системи математичних знань і вмінь, необхідних для вступу до вищих навчальних закладів на базі повної загальної середньої освіти.

*Абітурієнти повинні знати:*

- способи задання елементарних функцій, їх властивості; геометричні перетворення для побудови графіків функцій;

- формули тригонометричних функцій та наслідки з них; значення відомих кутів тригонометричних функцій;

- алгоритми розв'язування показникових, логарифмічних рівнянь і

нерівностей;

- означення похідної та правила диференціювання простих і складних функцій; алгоритм дослідження функцій та побудови їх графіків за допомогою похідної;

- інтеграли елементарних функцій; правила обчислення неозначених та означених інтегралів;

- формули для обчислення об'ємів і площ поверхонь, зазначених у програмі, многогранників та тіл обертання;

*Абітурієнти повинні вміти:*

- обчислювати границі елементарних функцій та зображувати їх графіки;

- виконувати відсоткові розрахунки; розв'язувати три основні задачі на відсотки; розв'язувати нескладні ірраціональні рівняння;

- спрощувати тригонометричні вирази, розв'язувати найпростіші тригонометричні рівняння та нерівності;

- виконувати перетворення виразів, які містять степені та логарифми; розв'язувати показникові та логарифмічні рівняння і нерівності;

- обчислювати похідні простих та складених функцій;

- застосовувати похідні до означеного та неозначеного інтеграла; обчислювати визначений інтеграл;

- розв'язувати задачі на обчислення об'ємів, площ поверхонь многогранників та тіл обертання.

## РОЗДІЛИ ДИСЦИПЛІН, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

### З дисципліни «Алгебра і початки аналізу»

#### І Функції, їх властивості та графіки

Мета вивчення теми: розширити знання учнів про числа, степені, корені, наближені обчислення і функції, узагальнити і розширити знання учнів про степеневі функції, розвинути навички „читання” і побудови графіків функцій, зокрема степеневих, навички елементарних методів дослідження функцій.

Зміст теми: Дійсні числа. Похибки наближень і обчислень. Обчислення з наближеними даними. Відсоткові розрахунки.

Числові функції, способи їх задання, властивості та графіки. Обернена і складена функції. Границя і неперервність функцій.

Корінь  $n$ -го степеня. Арифметичний корінь  $n$ -го степеня, його властивості. Степені з раціональними показниками, їхні властивості. Перетворення виразів, які містять корені та степені з раціональними показниками. Степенева функція, її властивості і графік. Ірраціональні рівняння.

Основні вимоги. У результаті вивчення учні повинні вміти:

- користуватися різними способами задання функцій;
- застосовувати геометричні перетворення при побудові графіків функцій;
- обчислювати та порівнювати значення виразів, які містять степені з раціональним показником, корені ;
- виконувати відсоткові розрахунки;
- перетворювати вирази, які містять корені  $n$ -го степеня, степені з раціональними показниками;
- обчислювати значення числових виразів із заданою точністю з використанням обчислювальних засобів;
- оцінювати точність наближених значень величин;
- розв'язувати нескладні ірраціональні рівняння.

#### Методичні рекомендації

Вивчення теми повинно передбачати повторення і систематизацію знань, учнів про дійсні числа, закріплення навичок розв'язання лінійних і квадратних рівнянь і нерівностей.

Одним із головних завдань вивчення теми „Функції, їхні властивості і графіки” є розвинення графічної культури учнів. Йдеться, передусім, про „читання” графіків, тобто про встановлення властивостей функції за її графіком. Якщо графік характеризує змінення деякої величини, то його аналіз дає змогу дослідити властивості цієї величини. Навчити студентів за графіком функції встановлювати її неперервність, знаходити точки розриву, проміжки зростання та спадання, знакосталості.

Основна ціль курсу освітньої діяльності математики: вироблення у студентів міцних обчислювальних навичок. У даній темі передбачено закріплення і розвинення набутих обчислювальних навичок із використанням

обчислювальної техніки. Одним з доступних і ефективних засобів обчислення у даний час є мікрокалькулятор (МК).

Традиційно ескізи графіків функцій будують за характерними точками. Необхідно приділити увагу побудові графіків функцій за допомогою геометричних перетворень. Застосування МК розширює можливості побудови графіків функцій, дозволяє уточнювати їхній вигляд.

Обчислювальні засоби дозволяють удосконалювати не тільки обчислювальну культуру студентів, але й методику викладання матеріалу. Чисельний експеримент можна ефективно застосовувати при формуванні поняття границі, при вивченні властивостей границь, неперервності, для „відкриття” властивостей функцій, тощо.

Поняття границі і неперервності функції формується на підставі наочно-інтуїтивних уявлень про них. Ці поняття варто пов'язувати з математичним описом фізичних процесів (неперервних і розривних). Обчислення границь варто розглядати лише в обсязі, необхідному для формування понять границі і неперервності.

При вивченні властивостей неперервних функцій особливої уваги заслуговує властивість неперервної на відріжку функції, що набуває на його кінцях значення різних знаків, з ілюстрацією цієї властивості на графіку. На ній ґрунтується метод інтервалів для розв'язання нерівностей.

У даній темі розглядається поняття кореня  $n$ -го степеня і вивчаються його властивості. Цей матеріал необхідний для введення степеня з дробовим показником і дослідження властивостей степеня з раціональним показником. Система відповідних вправ містить нескладні завдання на застосування властивостей степенів з раціональними показниками.

Під час вивчення властивостей степеневих функцій корисно спиратися на відомі з шкільного курсу властивості функцій  $y = x^2$ ,  $y = x^3$  та їхні графіки. Проведення аналогій із властивостями цих функцій і особливостями їхніх графіків сприятиме кращому засвоєнню нового матеріалу.

## II Тригонометричні функції

Мета вивчення теми – узагальнити поняття тригонометричних функцій кутів трикутника як на довільні кути, так і на довільні числові значення аргументу, сформулювати у студентів вміння виконувати тотожні перетворення нескладних тригонометричних виразів, будувати графіки тригонометричних функцій, досліджувати їхні властивості, застосовувати тригонометричні функції до опису періодичних процесів, розв'язувати найпростіші тригонометричні рівняння та рівняння, що зводяться до найпростіших за допомогою перетворень відповідних виразів, розкладання на множники, використання заміни змінної.

### Зміст теми:

Тригонометричні функції кута. Радіанне вимірювання кутів. Тригонометричні функції числового аргументу. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу.

Формули зведення. Тригонометричні функції суми та різниці двох кутів. Тригонометричні функції подвійного аргументу. Сума та різниця синусів і косинусів.

Періодичність функцій. Властивості та графіки тригонометричних функцій. Найпростіші тригонометричні рівняння та нерівності. Гармонічні коливання.

Основні вимоги. У результаті вивчення теми учні повинні вміти:

- переходити від радіанної міри кута до градусної і навпаки;
- обчислювати значення тригонометричних виразів за допомогою тотожних перетворень і обчислювальних засобів із заданою точністю;
- перетворювати тригонометричні вирази за допомогою формул;
- будувати графіки тригонометричних функцій і на них ілюструвати властивості функцій;
- застосовувати геометричні перетворення при побудові графіків тригонометричних функцій;
- розв'язувати найпростіші тригонометричні рівняння та нерівності, (а також нескладні рівняння, що зводяться до найпростіших);
- застосовувати тригонометричні функції до опису реальних процесів, зокрема до опису гармонічних коливань.

Методичні рекомендації:

Вивчення цієї теми слід починати з повторення матеріалу, який розглядався в дев'ятирічній школі, зокрема із застосування тригонометричних функцій кута до розв'язання трикутників. Для реалізації прикладної спрямованості навчального матеріалу необхідно розглянути застосування тригонометричних функцій до опису оберտального руху та гармонічних коливань.

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. Вони дозволяють виразити значення одних функцій через інші (при тому ж самому значенні аргументу). 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. Поворот точки на кут, який складається із послідовного виконання двох. Формули додавання пов'язують координати точок.

При вивченні тригонометричних функцій, як і інших класів функцій, доцільно приділити увагу таким завданням:

а) побудові та читанню графіків функцій, зокрема графіків гармонічних коливань, які одержують із графіків функцій  $y=\sin x$  і  $y=\cos x$  за допомогою геометричних перетворень;

б) обчисленню значень тригонометричних виразів за допомогою обчислювальних засобів;

в) знаходженню значень аргументу, за яких тригонометрична функція набуває задане значення.

Під час розгляду найпростіших тригонометричних рівнянь необхідно вчити учнів знаходити ті розв'язки рівнянь, які належать заданому проміжку або задовольняють деякі інші умови. Спеціально вивчати властивості та графіки обернених тригонометричних функцій не варто. Достатньо розглянути їх в обсязі, необхідному для запису розв'язків тригонометричних рівнянь.

### **III. Показникові рівняння**

Мета вивчення теми – навчити учні обчислювати значення показникових виразів, розв'язувати показникові рівняння та рівняння, які зводяться до них; застосовувати розв'язування рівнянь як засіб подання одних величин через інші.

Основні вимоги. У результаті вивчення теми учні повинні вміти:

- обчислювати значення показникових виразів за допомогою обчислювальних засобів із заданою точністю;
- розв'язувати найпростіші показникові рівняння та рівняння, які зводяться до них.

#### Методичні рекомендації

У цій темі продовжується розвиток основних змістових ліній курсу математики.

Не слід витратити багато часу на перетворення громіздких виразів, які містять степені, на розв'язування штучно ускладнених рівнянь. Акцент треба робити на елементи моделювання реальних процесів за допомогою функцій, їхніх графіків та властивостей. Особливої уваги заслуговує показникова функція. Вона знаходить широке застосування при моделюванні процесів і явищ навколишнього світу.

У застосуваннях найчастіше розв'язання рівнянь використовується як засіб подання одних величин через інші. Рівняння, що виникають при цьому, повинні бути важливою складовою частиною системи вправ.

### **IV Показникові нерівності**

Мета вивчення теми – навчити учнів розв'язувати найпростіші показникові нерівності та нерівності, які зводяться до них; застосовувати розв'язування нерівностей як засіб подання одних величин через інші.

Основні вимоги. У результаті вивчення теми учні повинні вміти:

- розв'язувати найпростіші показникові нерівності та нерівності, які зводяться до них;
- застосовувати розв'язування нерівностей для обчислення систем.

#### Методичні рекомендації

Ця тема продовжує розвиток основних змістових ліній курсу математики. Слід звернути увагу на показникову функцію, за допомогою властивостей якої розв'язуються показникові нерівності.

У застосуваннях найчастіше розв'язання нерівностей використовується як засіб подання одних величин через інші. Нерівності, що виникають при цьому, повинні бути важливою складовою частиною системи вправ.

## **V Логарифмічні рівняння**

Мета вивчення теми – навчити учнів обчислювати значення логарифмічних виразів, розв'язувати найпростіші логарифмічні рівняння та рівняння, які зводяться до них; застосовувати розв'язування рівнянь як засіб подання одних величин через інші.

Основні вимоги. У результаті вивчення теми учні повинні вміти:

- обчислювати значення логарифмічних виразів;
- розв'язувати найпростіші логарифмічні рівняння та рівняння, які зводяться до них;
- застосовувати розв'язування логарифмічних рівнянь для обчислення систем

### Методичні рекомендації

У цій темі не слід витратити багато часу на розв'язування штучно ускладнених рівнянь. Акцент треба робити на елементи моделювання реальних процесів за допомогою функцій, їхніх графіків та властивостей. Особливої уваги заслуговує логарифмічна функція.

У застосуваннях найчастіше розв'язання рівнянь використовується як засіб подання одних величин через інші. Рівняння, що виникають при цьому, повинні бути важливою складовою частиною системи вправ.

## **VI Логарифмічні нерівності**

Мета вивчення теми – навчити учнів розв'язувати найпростіші логарифмічні нерівності та нерівності, які зводяться до них; застосовувати розв'язування нерівностей як засіб подання одних величин через інші.

Основні вимоги. У результаті вивчення теми учні повинні вміти:

- розв'язувати найпростіші логарифмічні нерівності та нерівності, які зводяться до них;
- розрізняти властивості показникової та логарифмічної функцій;
- застосовувати розв'язування логарифмічних нерівностей для обчислення систем.

### Методичні рекомендації

У цій темі слід звернути увагу на логарифмічну функцію, за допомогою властивостей якої розв'язуються логарифмічні нерівності.

У застосуваннях найчастіше розв'язання нерівностей використовується як засіб подання одних величин через інші. Нерівності, що виникають при цьому, повинні бути важливою складовою частиною системи вправ.

## **VII Обчислення похідних функцій**

Мета вивчення теми: дати учням уявлення про роль похідної у дослідженні реальних процесів, навчити знаходити похідні всіх елементарних функцій, застосуванню похідної до розв'язання нескладних прикладних задач.

### Зміст теми

Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст. Похідні найпростіших функцій. Правила диференціювання. Похідні степеневих і



тригонометричних функцій. Похідні складених функцій. Друга похідна і її фізичний зміст.

Основні вимоги. У результаті вивчення теми учні повинні вміти:

- диференціювати функції, використовуючи таблицю похідних і правила диференціювання;
- знаходити кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в даній точці, складати рівняння дотичної;
- знаходити швидкість змінення величини в точці;
- знаходити похідні другого порядку, застосовувати другу похідну для розв'язання фізичних задач;

Методичні рекомендації

Основні ідеї математичного аналізу виглядають дуже простими і наочними, якщо викладати їх на тому інтуїтивному рівні, на якому вони виникли і який цілком задовольняє потреби спеціальної підготовки учнів. Не варто захоплюватися формально-логічною строгістю доведень, відводити багато часу чисто технічним питанням і конструкціям. Більше уваги слід приділити змістовній стороні ідей і понять, їх геометричному і фізичному тлумаченню.

Усі основні поняття диференціального числення природно виводити як узагальнення результатів розв'язання деяких прикладних задач. Через усю тему має пройти одна з найважливіших ідей математики – ідея лінеаризації, суть якої полягає в заміні в околі будь-якої точки диференційованої функції деякою лінійною. Цей метод відіграє велику роль при вивченні інтегралів і диференціальних рівнянь, де він дістане подальший розвиток.

При формуванні поняття похідної слід виробляти розуміння того, що похідна моделює не тільки швидкість механічного руху, але і швидкість зміни будь-якого процесу. В основі системи вправ на формування навичок диференціювання повинні лежати функції, що описують реальні.

### **VIII Побудова графіків функцій за допомогою похідної**

Мета вивчення теми – сформувати навички дослідження функції за допомогою похідної, навчити застосуванню похідної для дослідження та побудови графіків функцій.

Зміст теми

Ознаки сталості, зростання й спадання функції. Екстремуми функції. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їх графіків. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.

Основні вимоги У результаті вивчення теми учні повинні вміти:

- застосовувати похідну для знаходження проміжків монотонності і екстремумів функції;
- знаходити найбільше і найменше значення функції, розв'язувати нескладні прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин;
- за алгоритмом досліджувати та будувати графіки функцій, використовуючи похідну функції.

### Методичні рекомендації

Однією з головних особливостей вивчення цієї теми є дослідження графічного зображення функцій на площині. Слід звернути увагу на окремі властивості функцій, такі як парність, непарність, монотонність та екстремуми.

### **ІХ Обчислення невизначених інтегралів**

Мета вивчення теми – дати уявлення про роль інтеграла у дослідженні реальних процесів, сформувати навички знаходження величин за швидкістю їх змінення, навчити учнів дослідженню найпростіших реальних процесів за допомогою інтеграла та диференціальних рівнянь.

Зміст теми. Первісна та її властивості. Найпростіші диференціальні рівняння. Інтеграл, його фізичний та геометричний зміст. Основні властивості інтеграла.

Основні вимоги. У результаті вивчення теми учні повинні вміти:

- знаходити первісні, що зводяться до табличних, за допомогою правил знаходження первісних та найпростіших перетворень;
- виділяти первісну, що задовольняє задані початкові умови;
- відновлювати закон руху за заданою швидкістю, швидкість за прискоренням, кількість електрики за силою струму, тощо

### Методичні рекомендації

Дана тема є продовженням теми "Похідна та її застосування", тому перед початком її вивчення необхідно актуалізувати відповідні опорні знання: повторити поняття похідної, її фізичний і геометричний зміст.

Вивчення інтегрального числення зазвичай починається з розгляду сукупності первісних даної функції, яку доцільно трактувати як розв'язок рівняння  $y' = f(x)$ . Таке тлумачення буде основою для подальшого вивчення диференціальних рівнянь.

Під час вивчення даної теми, як і у випадку похідної, не слід захоплюватися формально-логічною побудовою теорії. Більше уваги слід приділити змістовній стороні питань. Формування технічних навичок обчислення інтегралів, розв'язання диференціальних рівнянь не повинно підміняти їх використання при моделюванні реальних процесів як загальноосвітнього характеру, так і тих, що вивчаються у професійно-орієнтованих дисциплінах.

### **X Обчислення визначених інтегралів**

Мета вивчення теми – сформувати навички обчислення визначених інтегралів за допомогою формули Ньютона-Лейбніца; навчити знаходити площі криволінійної трапеції, за допомогою визначеного інтеграла.

Зміст теми. Основні властивості та обчислення інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.

Основні вимоги. У результаті вивчення теми учні повинні вміти:

- обчислювати інтеграл за допомогою основних властивостей і формули Ньютона-Лейбніца;

- знаходити площі криволінійних трапецій;
- знаходити закон змінення величини, чисельне її значення, якщо відомі диференціальне рівняння та умови, що визначають цю величину.

#### Методичні рекомендації

Дана тема є продовженням теми „Невизначений інтеграл”, тому тут якнайшвидше треба вводити формулу Ньютона-Лейбніца, що дозволить, по-перше, з самого початку вивчення теми обчислювати інтеграли. По-друге, надасть можливість легко та швидко довести основні властивості інтеграла, не користуючись інтегральними сумами. Крім того, такий порядок допоможе різноманітиту вправи на застосування інтеграла.

### **З дисципліни «Геометрія»**

#### **XI Обчислення площ планіметричних фігур**

Мета вивчення теми – сформувати навички побудови геометричних фігур на площині, навчити обчислювати за відомими формулами площі планіметричних фігур.

Основні вимоги. У результаті вивчення теми учні повинні вміти:

- зображати на площині фігури планіметрії;
- обчислювати за даними формулами площі планіметричних фігур.

#### Методичні рекомендації

Вивчення теми слід розпочати з повторення найпростіших фігур планіметрії та згадати основні формули обчислення їх площ.

#### **XII Обчислення об'ємів, площ поверхонь многогранників**

Мета вивчення теми – розвинути сприйняття просторових форм геометричного моделювання; ввести кількісні характеристики геометричних тіл та їх поверхонь, навчити учнів обчислювати їх, дати уявлення про основні методи вимірювання геометричних величин – роздріблення і вичерпування.

Основні вимоги. У результаті вивчення теми учні повинні вміти:

- обчислювати з необхідною точністю об'єми та площі поверхонь многогранників, використовуючи: основні формули; роздрібнення тіл на найпростіші; необхідні вимірювання параметрів реальних тіл та їх моделей; технічні малюнки.

#### Методичні рекомендації

У процесі вивчення теми повинні бути розглянуті різні методи обчислення об'ємів і площ поверхонь многогранників. Особливу увагу необхідно приділити методу розкладання, який має велике практичне значення. Його суть полягає у поділі тіла на частини, об'єми яких легко знайти або з яких можна скласти тіло відомого об'єму. Застосування інтеграла суттєво розширює можливості в обчисленні об'ємів. Цей підхід добре поданий у навчальній літературі.

Використання аналогії між вимірюваннями площ плоских фігур і об'ємів сприятиме засвоєнню матеріалу учнями.

#### **XIV Обчислення об'ємів та площ поверхні тіл обертання**

Мета вивчення теми – розвинути сприйняття просторових форм геометричного моделювання; ввести кількісні характеристики геометричних тіл та їх поверхонь, навчити учнів обчислювати їх, дати уявлення про основні методи вимірювання геометричних величин – роздріблення і вичерпування.

Основні вимоги. У результаті вивчення теми учні повинні вміти:  
– обчислювати з необхідною точністю об'єми та площі поверхонь геометричних тіл, використовуючи: основні формули; роздрібнення тіл на найпростіші; необхідні вимірювання параметрів реальних тіл та їх моделей; технічні малюнки.

#### Методичні рекомендації

Вивчення цієї теми завершує геометричну частину курсу математики. Тут в найбільшій мірі може і повинна бути подана прикладна і професійна спрямованість геометрії. Це пов'язано з тим, що застосування геометрії, як правило, пов'язані з вимірюваннями площ, об'ємів.

При вивченні теми необхідно приділити увагу формуванню поняття об'ємів і площ поверхонь геометричних тіл.

Формули об'ємів тіл доцільно виводити за допомогою інтегралів, використовуючи формулу для обчислення об'єму тіла за площами паралельних перерізів.

Слід мати на увазі те, що існують різні способи введення поняття площі поверхні тіла. Найбільш природним і придатним для всіх поверхонь, що розглядаються в математиці, та інтуїтивно зрозумілим для учнів є геометричне означення площі поверхні, що ґрунтується на понятті об'єму.

## Програмні питання з математики, які виносяться на вступне тестування

### I. Основні математичні поняття та факти

#### Арифметика, алгебра і початки аналізу

1. Натуральні числа ( $\mathbb{N}$ ). Прості та складені числа. Дільник, кратне. Найбільший спільний дільник. Найменше спільне кратне.
2. Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10.
3. Цілі числа ( $\mathbb{Z}$ ). Раціональні числа ( $\mathbb{Q}$ ). Їх додавання, віднімання, множення і ділення. Порівняння раціональних чисел.
4. Дійсні числа ( $\mathbb{R}$ ), їх запис у вигляді десяткового дробу.
5. Зображення чисел на прямій. Модуль числа, його геометричний зміст.
6. Числові вирази. Вирази із змінними.
7. Степінь з натуральним і раціональним показником. Арифметичний корінь.
8. Логарифми, їх властивості.
9. Одночлен і многочлен. Дії над ними. Формули скороченого множення.
10. Многочлен з однією змінною. Корінь многочлена (на прикладі квадратного тричлена).
11. Поняття функції. Способи задання функції. Область визначення, область значень функції. Функція, обернена до даної.
12. Графік функції. Зростання і спадання функції; періодичність, парність, непарність.
13. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Поняття екстремуму функції. Необхідна умова екстремуму функції (теорема Ферма). Достатня умова екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.
14. Означення й основні властивості функцій: лінійної  $y=ax+b$ , квадратичної  $y=ax^2+bx+c$ , степеневі  $y=ax^n$  ( $n \in \mathbb{Z}$ ), показникової  $y=a^x$ ,  $a>0$ , логарифмічної  $y=\log_a x$ ,  $a>0$ ; тригонометричних функцій ( $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ).
15. Рівняння. Розв'язування рівнянь, корені рівняння. Рівносильні рівняння. Графік рівняння з двома змінними.

16. Нерівності. Розв'язування нерівностей. Рівносильні нерівності.
17. Системи рівнянь і системи нерівностей. Розв'язування систем. Корені системи. Рівносильні системи рівнянь.
18. Арифметична та геометрична прогресії. Формули  $n$ -го члена і суми  $n$  перших членів прогресії.
19. Синус і косинус суми та різниці двох аргументів (формули).
20. Перетворення в добуток сум:  $\sin^2 x + \sin^2 x$ ,  $\cos^2 x + \cos^2 x$ .
21. Означення похідної, її фізичний та геометричний зміст.
22. Похідні функцій:  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = x^n$ ,  $n \in \mathbb{N}$ .

### Геометрія

1. Пряма, промінь, відрізок, ламана; довжина відрізка. Кут, величина кута. Вертикальні та суміжні кути. Паралельні прямі. Перетворення подібності та його властивості. Відношення площ подібних фігур.
2. Приклади перетворення геометричних фігур, види симетрії.
3. Вектори. Операції над векторами.
4. Многокутник. Вершини, сторони, діагоналі многокутника.
5. Трикутник. Медіана, бісектриса, висота трикутника, їх властивості. Види трикутників. Співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника.
6. Чотирикутник: паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат, трапеція.
7. Коло і круг. Центр, діаметр, радіус, хорда, січна. Залежність між відрізками у колі. Дотична до кола. Дуга кола. Сектор, сегмент.
8. Центральні та вписані кути.
9. Формули площ геометричних фігур: трикутника, прямокутника, паралелограма, квадрата, трапеції.
10. Довжина кола й довжина дуги кола. Радіанна міра кута. Площа круга й площа сектора.
11. Площина. Паралельні площини та площини, що перетинаються.
12. Паралельність прямої й площини.
13. Кут прямої з площиною. Перпендикуляр до площини.

14. Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута. Перпендикулярність двох площин.
15. Многогранники. Вершини, ребра, грані, діагоналі многогранника. Пряма й похила призми; піраміда. Правильна призма й правильна піраміда. Паралелепіеди, їх види.
16. Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля. Центр, діаметр, радіус сфери й кулі. Площина, дотична до сфери.
17. Формули площі поверхні й об'єму призми, піраміди, циліндра, конуса.
18. Формули об'єму кулі та її частин і формула площі сфери.

## **II. Основні формули і теореми**

### Алгебра і початки аналізу

1. Функція  $y=ax+b$ , її властивості, графік.
2. Функція  $y=k/x$ , її властивості, графік.
3. Функція  $y=ax^2+bx+c$ , її властивості, графік.
4. Формула коренів квадратного рівняння.
5. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
6. Властивості числових нерівностей.
7. Логарифм добутку, степеня, частки.
8. Функції  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ , їх означення, властивості, графіки.
9. Корені рівнянь  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .
10. Формули зведення.
11. Залежність між тригонометричними функціями одного й того ж аргументу
12. Тригонометричні функції подвійного аргументу.
13. Похідна суми, добутку й частки двох функцій.
14. Рівняння дотичної до графіка функції.

### Геометрія

1. Властивості рівнобедреного трикутника.
2. Властивості точок, рівновіддалених від кінців відрізка.
3. Ознаки паралельності прямих.

4. Сума кутів трикутника. Сума внутрішніх кутів опуклого багатокутника.
5. Ознаки паралелограма.
6. Коло, описане навколо трикутника.
7. Коло, вписане в трикутник.
8. Дотична до кола та її властивість.
9. Вимірювання кута, вписаного в коло.
10. Ознаки подібності трикутників.
11. Теорема Піфагора.
12. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.
13. Формула відстані між двома точками площини. Рівняння кола.
14. Ознака паралельності прямої й площини.
15. Ознака паралельності площин.
16. Теорема про перпендикулярність прямої й площини. 1
7. Перпендикулярність двох площин.
18. Паралельність прямих і площин.
19. Перпендикулярність прямих і площин.



## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ АБІТУРІЄНТІВ

Для оцінювання знань абітурієнтів застосовуються такі критерії та шкала оцінювання.

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Початковий 100 б.-119 б.	„1”	Абітурієнт розпізнає один із кількох запропонованих математичних об’єктів(символів, виразів, геометричних фігур тощо), виділивши його серед інших; читає і записує числа, переписує даний математичний вираз, формулу; зображає найпростіші геометричні фігури (малює ескіз)
	„2”	Абітурієнт виконує однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; впізнає окремі математичні об’єкти і пояснює свій вибір
	„3”	Абітурієнт порівнює дані або словесно описані математичні об’єкти за їх суттєвими властивостями; за допомогою екзаменатора виконує елементарні завдання
Середній 120 б.-150 б.	„4”	Абітурієнт відтворює математичні означення і формулювання тверджень; називає елементи математичних об’єктів; формулює деякі властивості математичних об’єктів; виконує за зразками завдання обов’язкового рівня
	„5”	Абітурієнт ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій; розв’язує завдання обов’язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням
	„6”	Абітурієнт ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами; самостійно розв’язує завдання обов’язкового рівня з достатнім поясненням; записує математичний вираз, формулу за словесним формулюванням і навпаки
Достатній 151 б.-180 б.	„7”	Абітурієнт застосовує означення математичних понять та їх властивостей для розв’язування завдань у знайомих ситуаціях; знає залежності між елементами математичних об’єктів; самостійно виправляє вказані йому помилки; розв’язує завдання, передбачені програмою, без достатніх пояснень

	„8”	Абітурієнт володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв’язує завдання, передбачені програмою з частковим поясненням; частково аргументує математичні міркування й розв’язування завдань
	„9”	Абітурієнт вільно володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; самостійно виконує завдання в знайомих ситуаціях із достатнім поясненням; виправляє допущені помилки; повністю аргументує обґрунтування математичних тверджень; розв’язує завдання з достатнім поясненням
Високий 180 б.-200 б.	„10”	Абітурієнт усвідомлює нові для нього математичні факти, ідеї, вміє доводити математичні твердження з достатнім обґрунтуванням; розв’язує завдання з повним поясненням і обґрунтуванням.
	„11”	Абітурієнт вільно і правильно висловлює відповідні математичні міркування, переконливо аргументує їх; самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; використовує набуті знання і вміння в незнайомих для нього ситуаціях; знає передбачені програмою, основні методи розв’язання завдання і вміє їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням
	„12”	Абітурієнт: виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв’язання математичної проблеми; вміє узагальнювати й систематизувати набуті знання; здатний до розв’язання нестандартних задач і вправ

### Нормативи оцінювання

Бали	Кількість помилок
110	15—16 і більше
115	13—14
120	11—12
128	9—10
137	7—8
144	5—6
152	4
160	3
170	1+1 (негруба)
180	1
190	1 (негруба)
200	—

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Бевз Г. П. Математика: Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. К.: Видавничий дім «Освіта», 2018с.
2. Бурда М. І. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 10 класу закладів загальної середньої освіти. К.: УОВЦ «Оріон», 2018. 288 с.
3. Істер О. С. Математика: (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підручник для 10-го кл. закл. заг. сер. Освіти. К.: Генеза, 2018. 384 с.
4. Мерзляк А. Г. Математика : алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Х.: Гімназія, 2018. 256 с.
5. Нелін Є. П. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 328 с.

### Додаткова

6. Бевз Г.П. Геометрія 11кл.: підруч. для загально-освіт. навч. закл.: академ. рівень, проф. рівень. К.: Генеза, 2012. 336 с.
7. Бевз Г.П. Математика: 10 : підручник для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту. К.: Освіта, 2012. 250 с.
8. Білянiна О. Я. Геометрія. 10кл.: академ. рівень: підруч. для загально-освіт. навч. закл. К.: Генеза, 2010. 256с.
9. Богомоллов Н. В. Практические занятия по математике М.: Высшая школа, 2003. 495 с.
10. Гальперiна А.Р. Математика.Збiрник типових тестових завдань.К.: Український центр підготовки абiтурiєнтiв,2013. 216 с.
11. Глобiн О.І. Збiрник завдань для державної підсумкової атестації з математики. К.: Центр навчально-методичної літератури, 2013. 174 с.

12. Істер О.С. Алгебра і початки аналізу. 10 кл: Вправи. Самостійні роботи. Тематичні контрольні роботи. Тернопіль: Навчальна книга –Богдан, 2011. 240 с.
13. Істер О.С. Алгебра і початки аналізу. 11 кл: Вправи. Самостійні роботи. Тематичні контрольні роботи. Тернопіль: Навчальна книга –Богдан, 2011. 216 с..
14. Істер О.С. Збірник нескладних, але корисних вправ з алгебри та геометрії для 10 кл. Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2010. 80 с.
15. Капіносов А.М. Математика: посібник-репетитор для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. Тернопіль: Підручники і посібники, 2013. 368 с.
16. Мерзляк А. Г. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 10 кл. загально-освіт. навч. закладів : академ. рівень. Х.: Гімназія, 2015. 352 с.
17. Мерзляк А. Г. Алгебра. 11 клас: підруч. для загально-освіт. навч. закладів : академ. рівень, проф. рівень. Х.: Гімназія, 2015. 431 с.
18. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу 10кл.: збірник задач і контрольних робіт. Х.: Гімназія, 2012. с. 144.
19. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу 11кл.: збірник задач і контрольних робіт. Х.: Гімназія, 2012. 112 с.
20. Мерзляк А.Г. Геометрія 10кл.: збірник задач і контрольних робіт. Х.: Гімназія, 2012. 144 с.
21. Мерзляк А.Г. Геометрія 11кл.: збірник задач і контрольних робіт. Х.: Гімназія, 2012. 112 с.
22. Морозович Я.Ю. Комбінаторика: навчально-методичний посібник. Х.: Основа, 2009. 144 с.
23. Павлова Л.В., Дітчук Р.Л. Елементи комбінаторики та стохастики. Тернопіль: Підручники і посібники, 2005. 160 с.
24. Погорелов О.В. Геометрія: підруч. для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закл.– К.: Освіта, 2006. 132 с.
25. Рижій В. В. Овчар І. М. Посібник з математики для вступників до технікумів і коледжів Ч. I Алгебра, В.: ВТК, 2016. 88 с.

26. Рижій В. В. Овчар І. М. Посібник з математики для вступників до технікумів і коледжів Ч. II Геометрія, В.: ВТК, 2016. 112 с.
27. Шкіль М.І, Колесник Т.В., Хмара Т.М. Алгебра і початки аналізу: підручник для 10 кл. з поглибленим вивченням математики в середніх закладах освіти. К.: Освіта, 2005.
28. Шкіль М.І, Колесник Т.В., Хмара Т.М. Алгебра і початки аналізу: Підручник для 11 кл. з поглибленим вивченням математики в середніх закладах освіти. К.: Освіта, 2005
29. Шкіль М.І. та ін. Алгебра і початки аналізу: підручник для 10 кл. загальноосвітніх навчальних закладів. К.: Зодіак-ЕКО, 2006. 272 с.
30. Шкіль М.І. та ін. Алгебра і початки аналізу: підручник для 11 кл. загальноосвітніх навчальних закладів. К.: Зодіак-ЕКО, 2006. 384 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. Інтернет-бібліотека з математики. – Режим доступу: <http://mathedu.ru>;
2. Освітня українська платформа для навчання. – Режим доступу: <https://courses.ed-era.com/courses/EdEra/m102/M102/about>;
3. «Освіта-онлайн» можливість дистанційної освіти для школярів у форматі масових відкритих онлайн-курсів для підготовки до ЗНО та ДПА. – Режим доступу: <https://osvita-online.com.ua/course.php?id=25>;
4. Онлайн-платформа для підготовки до ЗНО. – Режим доступу: [https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:ZNO+MATH101+2017\\_T1/about](https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:ZNO+MATH101+2017_T1/about).